МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР

Экз. № 1604

РУКОВОДСТВО ПО УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20

ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР
МОСКВА—1960

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР

РУКОВОДСТВО
ПО УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20

ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР
МОСКВА — 1960

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

УСТРОЙСТВО УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20

ГЛАВА 1

НАЗНАЧЕНИЕ, ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20

К унифицированным дизель-электрическим агрегатам АД-20 относятся: агрегат дизельный АД-20-Т/230 мощностью 20 *квт*, переменного трехфазного тока, напряжением 230 *в*, агрегат дизельный АД-20-Т/400 мощностью 20 *квт*, переменного трехфазного тока, напряжением 400 *в* и агрегат дизельный АД-20-Т/230/Ч-400 мощностью 20 *квт*, переменного трехфазного тока, напряжением 230 *в*, частотой 400 *гц*.

Унифицированные дизель-электрические агрегаты АД-20-Т/230 и АД-20-Т/400 предназначаются для питания различных потребителей трехфазным переменным током напряжением 230 и 400 *в*, частотой 50 *гц*. Унифицированный дизель-электрический агрегат АД-20-Т/230/Ч-400 предназначается для питания различных потребителей трехфазным переменным током напряжением 230 *в*, частотой 400 *гц*.

Общий вид агрегата с капотом, закрытыми и открытыми дверцами показан на рис. 1 и 2. Общий вид агрегата со снятым капотом показан на рис. 3 и 4.

В состав агрегатов АД-20 входят:

двигатель *15* (рис. 4) (дизель) Д-40А;

— синхронный генератор *9* переменного трехфазного тока;

— распределительное устройство, состоящее из щита *3* (рис. 3) управления, блока *5* (рис. 4) регулятора напряжения, блока *3* главной линии и коробки *4* выводов;

— вспомогательные конструкции (рама, капот и др.).

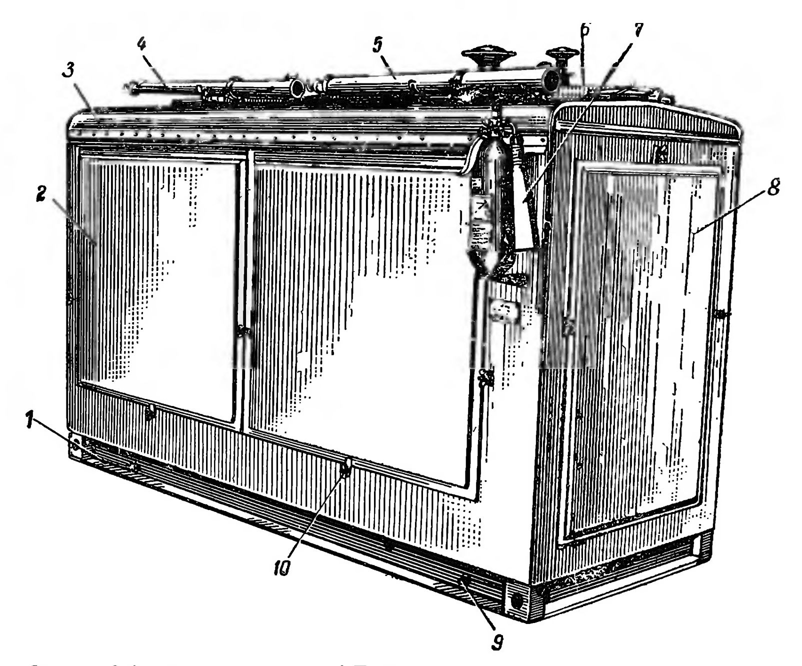


Рис. 1. Общий вид агрегата АД-20 с капотом и закрытыми дверцами:

1 — рама; *2* — боковые дверцы; *3* — металлический капот; *4* и *5* — бурава заземления; *6* — выпускной удлинительный рукав; *7* — огнетушитель; *8* — торцовая дверца; *9* — бобышка под болт для заземления агрегата; *10* — барашковые дверные прижимы

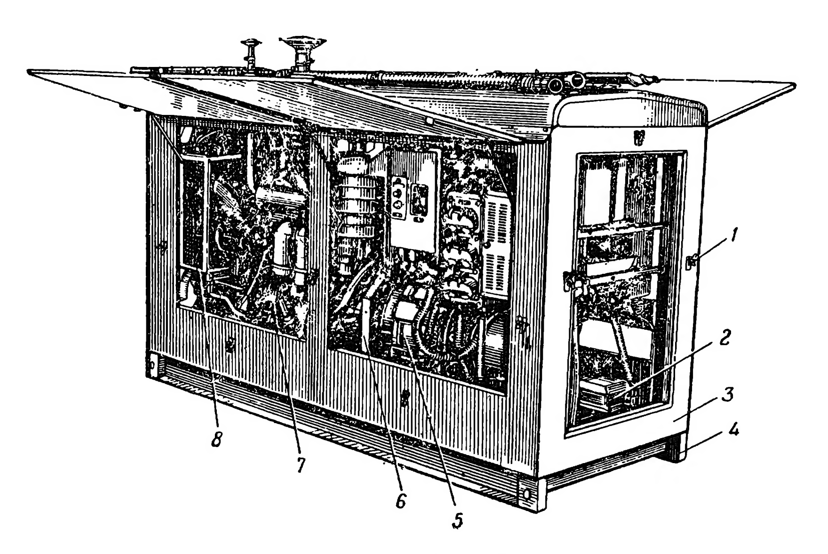


Рис. 2. Общий вид агрегата АД-20-Т/230/Ч-400 с капотом и открытыми дверцами:

1 — барашковый дверной прижим; *2* — аккумуляторная батарея; *3* — металлический капот; *4* — рама; *5* — генератор ГСВ-20; *6* — каркас для крепления аппаратуры и топливных баков; *7* — двигатель Д-40А; *8* — ограждение вентилятора

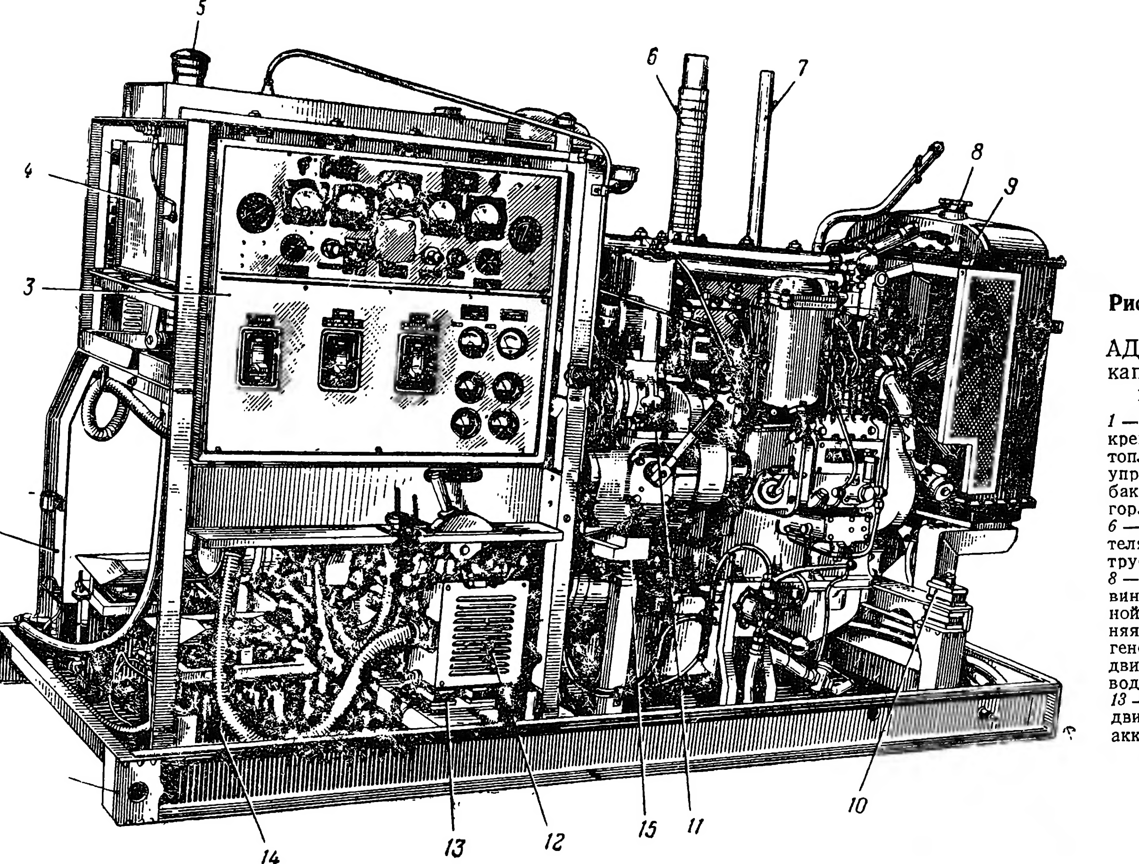


Рис. 3. Общий вид агрегата АД-20-Т/230/Ч-400 без капота (вид со стороны щита управления):

1 — рама; *2* — каркас для крепления аппаратуры и топливных баков; *3* — щит управления; *4* — топливный бак; *5* — крышка заливной горловины топливного бака; *6* — выпускная труба двигателя Д-40А; *7* — выпускная труба пускового двигателя; *8* — крышка заливной горловины радиатора; *9* — водяной радиатор; *10* — передняя опора блока двигатель-генератор; *11* — пусковой двигатель; *12* — коробка выводов генератора ГСВ-20; *13* — задняя опора блока двигатель-генератор; *14* — аккумуляторная батарея; *15* — монтажная опора

Агрегаты допускают нормальную работу при следующих условиях:

— высоте над уровнем моря до 1000 *м*;
— температуре окружающего воздуха от —40 до +50° С;
— относительной влажности воздуха до 98%;
— воздействии атмосферных осадков (дождь, снег).

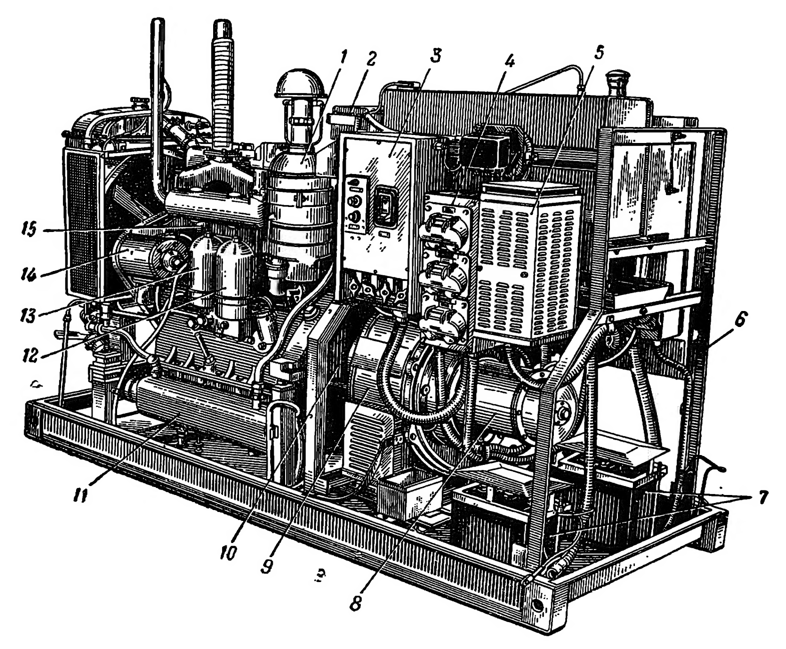


Рис. 4. Общий вид агрегата АД-20-Т/230/Ч-400 без капота (вид со стороны блока регулятора напряжения):

1 — воздухоочиститель; *2* — топливный бак пускового двигателя; *3* — блок главной линии; *4* — коробка выводов; *5* — блок регулятора напряжения БРН-422; *6* — каркас для крепления аппаратуры и топливных баков; *7* — аккумуляторные батареи; *8* — возбудитель В-4Б; *9* — генератор ГСВ-20; *10* — фланец; *11* — подогревательное устройство двигателя; *12* — фильтр тонкой очистки масла; *13* — фильтр грубой очистки масла; *14* — зарядный генератор Г-21; *15* — двигатель (дизель) Д-40А

Агрегаты обеспечивают параллельную работу между собой, а также с сетью и другими унифицированными дизель-электрическими агрегатами.

Питание потребителей от агрегата обеспечивается тремя линиями, из которых линия № 1 допускает отбор 100%, а линии № 2 и № 3 — по 50% мощности агрегата.

Распределительное устройство агрегатов может быть использовано для питания потребителей от промышленной сети напряжением 220 *в* для агрегатов АД-20-Т/230 и 380 *в* для агрегатов АД-20-Т/400.

Агрегаты могут быть установлены на различные транспортные средства (автоприцепы, автомобили), допускают транспортировку

по шоссейным и грунтовым дорогам со скоростями, допустимыми для автотранспорта, а также могут быть использованы в качестве стационарных электрических установок.

Общий вид агрегата с капотом и закрытыми дверцами, установленного на прицепе 2-ПН-2 (ГАЗ-710-Б), показан на рис. 5.

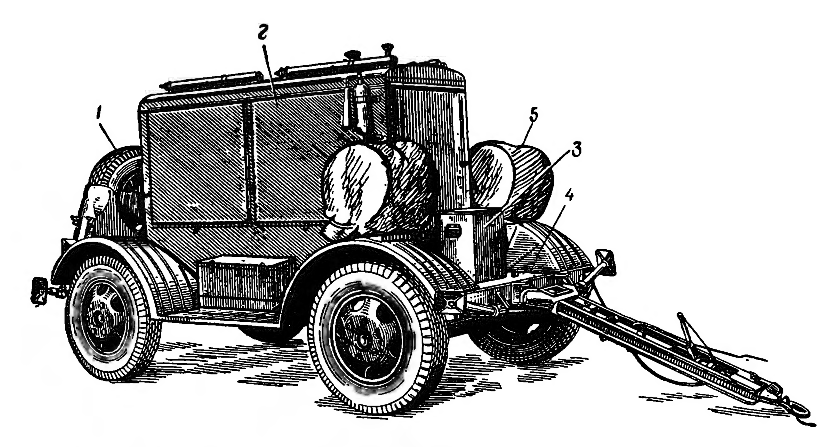


Рис. 5. Общий вид агрегата АД-20 на прицепе:
колесо для прицепа; *2* — агрегат; *3* — ящик с ЗИП; *4* — прицеп 2-ПН-2; *5* — катушка с кабелем

Агрегаты АД-20 имеют в основном одинаковое конструктивное оформление. Существующие различия в конструкции агрегатов АД-20 приведены при описании их отдельных элементов.

В дальнейшем изложении в случаях, когда содержание относится ко всем агрегатам АД-20, они именуются «агрегаты», в случае раздельного описания указывается марка агрегата.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20

Электрическая часть агрегатов

Род тока	Переменный, трехфазный
Номинальная мощность, *квт*	20
Номинальное напряжение, *в*:	
АД-20-Т/230	230
АД-20-Т/400 .	400
АД-20-Т/230/Ч-400	230
Номинальный ток, *а*:	
АД-20-Т/230	63
АД-20-Т/400 .	36
АД-20-Т/230/Ч-400	63

Частота тока, *гц*:	
АД-20-Т/230	50
АД-20-Т/400	50
АД-20-Т/230/Ч-400	400
Коэффициент мощности	0,8
Тип генератора:	
АД-20-Т/230	ДГС-82-4ЩФ2
АД-20-Т/400	ДГС-82-4ЩФ2
АД-20-Т/230/Ч-400	ГСВ-20
Тип возбудителя:	
АД-20-Т/230	ВС-13/7
АД-20-Т/400	ВС-13/7
АД-20-Т/230/Ч-400	В-4Б
Соединение обмоток генератора	Звезда с выведенным нулем
Скорость вращения валов двигателя и генератора, *об/мин*	1500
Режим работы	Продолжительный
Продолжительность непрерывной работы с перегрузкой на 10% от номинальной мощности	1 час
Система регулирования напряжения:	
— ручная	Реостатом, включенным последовательно в цепь возбуждения возбудителя
— автоматическая	Угольным регулятором напряжения типа УРН-422
Пределы изменения автоматически регулируемого напряжения в % от среднерегулируемого * при изменении нагрузки (с коэффициентом мощности от 1 до 0,8):	
— от 50 до 100%	100 ± 2%
— от 0 до 100%	100 ± 3%
Пределы изменения автоматически регулируемого напряжения во время переходного процесса при сбросах и набросах нагрузки от 50 до 100% с коэффициентом мощности от 1 до 0,8	Не более 100 ± 12%
Время установления напряжения при переходных процессах (сброс — наброс нагрузки в пределах 100—50% и 50—100%)	Не более 3 *сек*

* Среднерегулируемое напряжение определяется как полусумма наибольшего и наименьшего значения напряжений, получаемых при изменении нагрузки соответственно от 50 до 100% и от 0 до 100% номинальной с коэффициентом мощности в пределах от 1 до 0,8.

Отклонение (перекос) линейного или фазового напряжения по отношению к соответствующим другим линейным и фазовым напряжениям при несимметричной нагрузке в пределах 25% от номинального тока	Не более ±10% от номинального напряжения
Установившееся значение (стабильность) частоты тока при любой неизменной нагрузке в пределах от 0 до 100%	100 ± 1%
Наибольшее отклонение установившегося значения частоты тока от номинальной при изменении нагрузки от 100% до 0 и от 0 до 100%	±3%
Мгновенное значение частоты тока от номинальной при переходных процессах (сброс и наброс 100% нагрузки)	100 ± 10%
Время установления новой частоты тока при изменениях нагрузки от 100% до 0 и от 0 до 100%	Не более 5 *сек*
Сопротивление электрической изоляции агрегата относительно корпуса и между любыми электрическими разобщенными цепями, *Мом*:	
в холодном состоянии	Не менее 2
— в нагретом состоянии	Не менее 1
— после пребывания во влажной атмосфере (при относительной влажности воздуха до 98%)	Не менее 0,25
Номинальная мощность короткозамкнутого асинхронного электродвигателя, запускаемого от агрегата без специальных пусковых устройств, нагруженного на 30% от номинального момента, *квт*	14

Первичный двигатель

Тип	Бескомпрессорный четырехтактный дизель
Марка	Д-40А
Номинальная мощность, *л. с.*	40
Число цилиндров	4
Диаметр цилиндра, *мм*	105
Ход поршня, *мм* . .	130
Объем цилиндров (общий), *л* .	4,56
Скорость вращения вала при номинальной мощности, *об/мин*	1500

Степень сжатия	17
Порядок работы цилиндров	1—3—4—2
Топливо	Дизельное (ГОСТ 305—42 или ГОСТ 4749—49)
Фазы газораспределения:	
— начало впуска	10° до ВМТ
— конец впуска	46° после НМТ
— начало выпуска	56° до НМТ
— конец выпуска	10° после ВМТ
Открытие клапанов при декомпрессии	1,0—1,25 *мм*
Топливный насос	Четырехплунжерный с общей отъемной головкой. Тип КД4ТН — 8,5×10. Диаметр плунжера 8,5 *мм*, ход 10 *мм*. Направление вращения правое (со стороны привода)
Опережение подачи топлива по мениску	18—21° до ВМТ
Регулятор	Центробежный, всережимный с корректором подачи топлива и обогатительным устройством. Тип РВ-700
Подкачивающая помпа	Плунжерного типа, с приводом от кулачкового валика насоса. На подкачивающей помпе имеется ручной насос для подкачки топлива
Форсунка	Штифтовая, закрытого типа. Диаметр отверстия сопла распылителя 1,5 *мм*, угол распыла 15°
Давление впрыска топлива, *кг/см*^{2}	125
Топливные фильтры:	
— предварительной очистки	Сетчатый

— грубой очистки	Металлический, щелевой пластинчатый. Размер щели 0,07 *мм.* Две параллельно работающие секции
— тонкой очистки	Три сменных фильтрующих элемента из хлопчатобумажной пряжи
Воздухоочиститель	Комбинированный: сухая центробежная очистка и масляный пылеуловитель с мокрым сетчатым фильтром
Система смазки	Комбинированная: под давлением от насоса и разбрызгиванием
Масляный насос	Горизонтальный, одноступенчатый, шестеренчатый, с приводом от коленчатого вала; производительность 35 *л/мин*
Давление масла в магистрали, *кг/см*^{2}	2,0—3,0
Максимально допустимая температура масла	105° С
Масло	Дизельное с присадкой ГОСТ 5304—54
Масляный радиатор	Стальной трубчатый
Масляные фильтры:	
— грубой очистки	Щелевой, металлический, с проволочной намоткой, типа КИМАФ
— тонкой очистки	Картонный фильтрующий элемент АСФО-1
Система охлаждения	Жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости от центробежного насоса

Водяной насос	Центробежный, на одной оси с вентилятором
Вентилятор	Шестилопастный с ременным приводом от коленчатого вала
Регулирование температуры воды	Автоматическое, двухклапанным термостатом
Радиатор	Трубчатый
Зарядный генератор	Постоянного тока Г-21 мощностью 200 *вт*
Вес дизеля	800 *кг*
Система пуска	Пусковой двигатель и декомпрессор

Пусковой двигатель

Тип	Карбюраторный, двухтактный
Марка	ПД-10М
Номинальная мощность, *л. с.*	10
Скорость вращения вала при номинальной мощности, *об/мин*	3500
Расположение и число цилиндров	Вертикальное, один цилиндр
Диаметр цилиндра, *мм*	72
Ход поршня, *мм*	85
Объем цилиндра, *л*	0,346
Степень сжатия	6,2
Топливо и смазка	Смесь бензина автомобильного А66 ГОСТ 2084—51 с маслом, применяемым для дизеля, в соотношении 15 1
Фазы газораспределения:	
— начало выхлопа	65°30′ до НМТ
— конец выхлопа	69°30′ после НМТ
начало продувки	50° до НМТ
— конец продувки	54° после НМТ
начало всасывания в кривошипную камеру	68°15′ до ВМТ
— конец всасывания в кривошипную камеру	71°30′ после ВМТ

Зажигание	От магнето высокого напряжения, марки М-24 с фланцевым креплением, правого вращения с автоматом опережения МС-22А
Искровая зажигательная свеча	А11/11В-У или НА11/11Р-У (ГОСТ В2043—43)
Смесеобразование	Карбюратор К-13 с винтом холостого хода и ручным управлением дросселем
Регулятор	Центробежный, шариковый
Система смазки	Карбюрированной смесью бензина и масла и разбрызгиванием
Система охлаждения	Жидкостная, общая с дизелем. При неработающем дизеле — термосифонная; при вращении вала дизеля — принудительная
Способ пуска	Ручной, при помощи шнура, наматываемого на маховик
Вес пускового двигателя (без труб), *кг*	42

Емкостные данные агрегата, *л*

Топливный бак агрегата	58
Топливный бак пускового двигателя	3
Система смазки первичного двигателя	18
Система охлаждения (с радиатором)	30

Габаритные и весовые данные агрегата

Длина, *мм*	2450
Высота с глушителем, *мм*	1600
Высота без глушителя, *мм*	1450
Ширина по капоту, *мм*	900

Ширина по капоту с огнетушителем, *мм*	[illegible]
Сухой вес агрегата (без топлива, масла воды), *кг* . .	Не более 2200
Полный вес агрегата (с ЗИП, топливом, маслом и водой), *кг*	Не более 2400

Эксплуатационные данные агрегата

Расход топлива, *кг/ч*	8,6
Расход масла, *кг/ч* .	0,24—0,25
Удельный расход топлива, *г/э. л. с. ч.*	215
Удельный расход масла, *г/э. л. с. ч.*	6,5
Время непрерывной работы при номинальной мощности без дополнительной заправки топливом, *ч.*	Не менее 4
Расчет агрегата . . .	2 человека
Гарантийный срок службы первичного двигателя, *ч.* . .	1500
Гарантийный срок службы генератора, *ч.*	3000

ГЛАВА 2

ДВИГАТЕЛЬ Д-40А [1]

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель Д-40А бескомпрессорный, четырехтактный дизель мощностью 40 *л. с.* при 1500 *об/мин.*

Общий вид дизеля показан на рис. 6 и 7, а продольный и поперечный разрезы его — на рис. 8 и 9.

Двигатель Д-40А включает кривошипно-шатунный механизм, систему распределения, систему питания воздухом и топливом, систему смазки, систему охлаждения, электрооборудование и пусковое устройство.

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Кривошипно-шатунный механизм преобразует возвратно-поступательное движение поршней во вращательное движение коленчатого вала.

Кривошипно-шатунный механизм (рис. 10) состоит из блока цилиндров с головкой, коленчатого вала, шатунов, поршней и маховика

Блок цилиндров с головкой блока

Блок цилиндров (рис. 11) является основной деталью двигателя. Внутри и на наружной поверхности его размещаются все детали и приборы двигателя. Блок цилиндров отливается вместе с картером, в котором размещаются коренные подшипники коленчатого вала.

В верхней части блока размещены четыре гильзы *4*, которые являются цилиндрами двигателя. Между гильзами и стенками блока имеются полости, образующие водяную рубашку *5* блока.

Гильзы блока отлиты из малолегированного чугуна, обладающего повышенной износоустойчивостью и прочностью. Рабочая поверхность гильзы подвергается закалке токами высокой частоты на глубину 1—2 *мм*, тщательно шлифуется и полируется.

Верхний буртик гильзы служит для крепления ее в блоке цилиндров. Между буртиком гильзы и выточкой в блоке цилиндр в

[1] Двигатель Д-40А является модификацией тракторного двигателя Д-38.

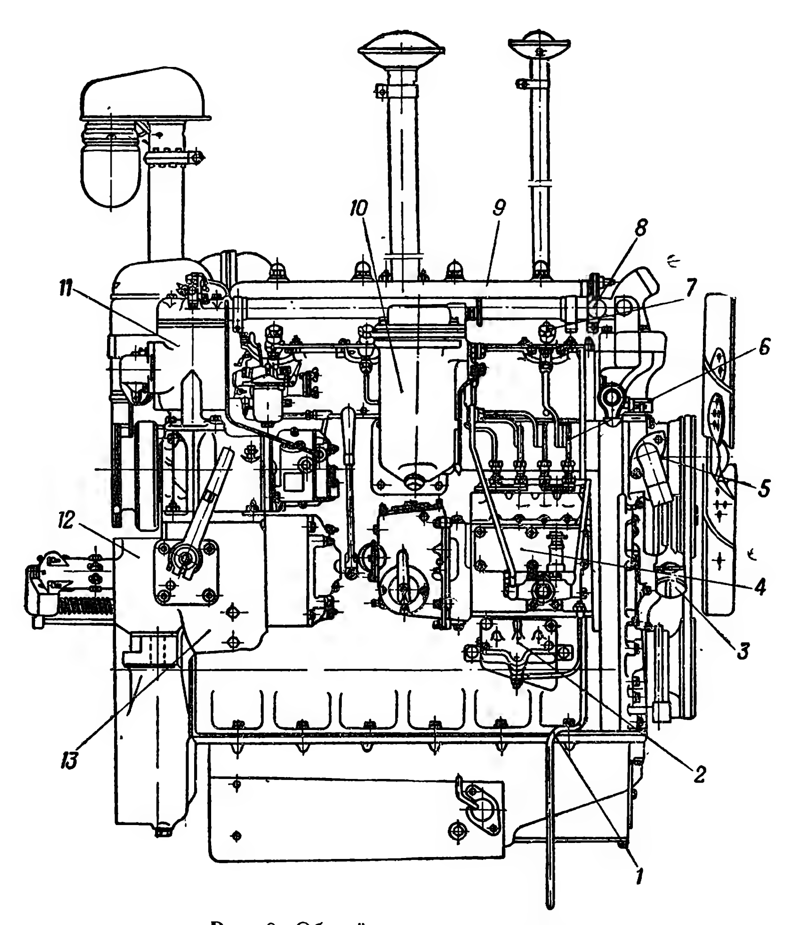


Рис. 6. Общий вид дизеля справа:

1 — сливная трубка; *2* — топливный фильтр грубой очистки; *3* — счетчик мотočасов; *4* — топливный насос с регулятором; *5* — водяной насос; *6* — трубка высокого давления; *7* — форсунка; *8* — рукоятка управления декомпрессором; *9* — крышка головки блока дизеля; *10* — фильтр тонкой очистки топлива; *11* — пусковой двигатель; *12* — картер маховика; *13* — механизм передачи пускового двигателя

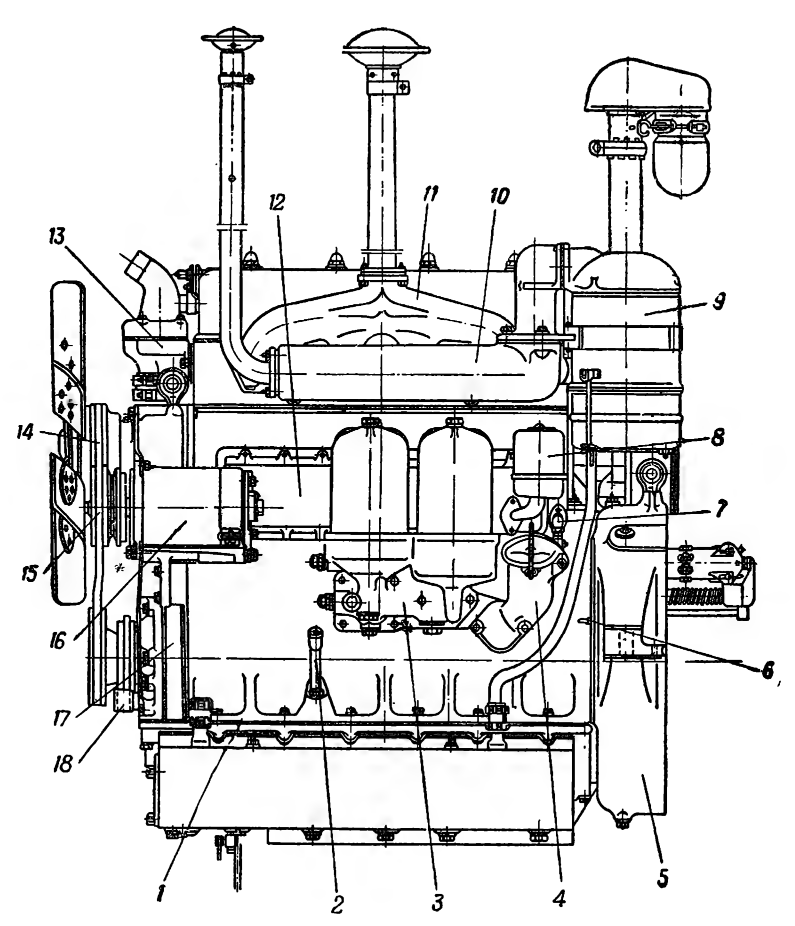


Рис. 7. Общий вид дизеля слева:

1 — масляный картер; *2* — масломер; *3* — корпус фильтров грубой и тонкой очистки масла; *4* — маслоналивная горловина; *5* — картер маховика; *6* — указатель начала подачи топлива; *7* — краник спуска воды из блока; *8* — сапун; *9* — воздухоочиститель; *10* — впускной коллектор; *11* — выпускной коллектор; *12* — крышка распределительной коробки; *13* — корпус термостата; *14* — привод вентилятора; *15* — привод генератора; *16* — генератор; *17* — щит распределительных шестерен; *18* — передняя опора

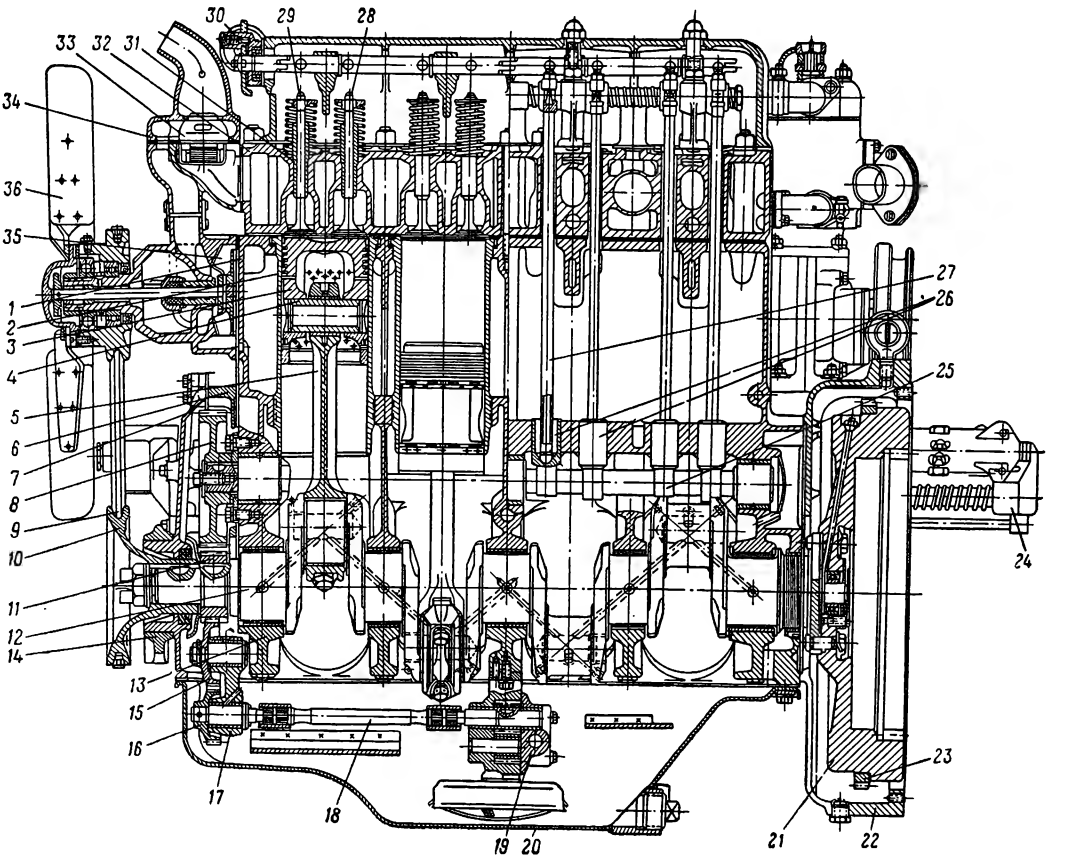


Рис. 8. Продольный разрез дизеля:

1 — блок цилиндров; *2* — гильза; *3* — поршень; *4* — поршневой палец; *5* — шатун; *6* — щит распределительных шестерен; *7* — крышка щита распределительных шестерен; *8* — шестерня распределительного вала; *9* — ремень вентилятора; *10* — шкив коленчатого вала; *11* — шестерня коленчатого вала; *12* — коленчатый вал; *13* — опора коленчатого вала; *14* — передняя опора двигателя; *15* — промежуточная шестерня привода масляного насоса; *16* — ведущая шестерня привода масляного насоса; *17* — кронштейн привода масляного насоса; *18* — привод масляного насоса; *19* — масляный насос; *20* — масляный картер; *21* — маховик; *22* — картер маховика; *23* — венец маховика; *24* — механизм передачи пускового двигателя; *25* — распределительный вал; *26* — толкатели клапана; *27* — штанга толкателя; *28* — впускной клапан; *29* — выпускной клапан; *30* — рукоятка управления декомпрессором; *31* — направляющая втулка клапана; *32* — головка блока; *33* — термостат; *34* — корпус термостата; *35* — водяной насос; *36* — вентилятор



Рис. 9. Поперечный разрез дизеля:

37 — вставка камеры сгорания; *38* — форсунка; *39* — стойка валика коромысла; *40* — пружина клапана; *41* — сухарик клапана; *42* — декомпрессионный болт; *43* — валик декомпрессионного устройства; *44* — валик коромысла; *45* — коромысло клапана; *46* — крышка головки блока

Рис. 10. Кривошипно-шатунный механизм:

1 — маховик; *2* — венец маховика; *3* — болт маховика; *4* — стопорная пластина; *5* — гайка болта; *6* — зубья шестерни маховика; *7* — фланец; *8* — стопорная пластина; *9* — коленчатый вал; *10* — шатун; *11* — стопорное кольцо поршневого пальца; *12* — поршневой палец; *13* — поршневое маслосъемное кольцо; *14* — поршневое компрессионное кольцо; *15* — поршень; *16* — шкив; *17* — шайба храповика; *18* — храповик коленчатого вала; *19* — шпонка шкива; *20* — маслоотражатель коленчатого вала; *21* — шестерня коленчатого вала; *22* — шпонка шестерни; *23* — каналы для подвода масла к подшипникам

устанавливается медная прокладка *2*, уплотняющая водяную рубашку в верхней части гильзы. В канавке нижней части гильзы для уплотнения от подтекания воды в картер закладываются резиновые кольца *7*.

В нижней части блока цилиндров, в передней и задней стенках, а также в трех внутренних вертикальных перегородках расточены пять гнезд под вкладыши коренных подшипников коленчатого вала. Гнезда коренных подшипников разъемные.

Нижнюю половину гнезд образуют съемные крышки, каждая из которых крепится к блоку двумя шпильками с гайками.

Вкладыши коренных подшипников состоят из двух половин, изготовленных из стали и залитых свинцовистой бронзой. Толщина слоя заливки 0,5—0,75 *мм*.

Верхняя половина вкладыша имеет полукольцевую канавку, сообщающуюся со смазочным каналом в коленчатом валу. В нижней половине вкладыша, как более нагруженной, полукольцевая канавка не делается в целях сохранения бóльшей опорной поверхности.

Каждая половина вкладыша удерживается от проворачивания и осевого смещения выштампованным на торце усиком, который входит в специальные канавки в блоке и крышках коренных подшипников.

Пятый коренной подшипник является установочным. Он фиксирует коленчатый вал в осевом направлении.

Вкладыши коренных подшипников по диаметрам выполняются взаимозаменяемыми и не требуют расточки или шабровки при установке в постели.

Вкладыш первого коренного подшипника полностью взаимозаменяем с вкладышем третьего подшипника, а вкладыш второго — с четвертым.

В гнезде пятого коренного подшипника устанавливается уплотнение — вкладыш *24* из алюминиевого сплава, состоящий из двух половин.

Головка блока *32* (рис. 8) отлита общей для всех цилиндров из малолегированного чугуна.

Нижняя плоскость головки, сопрягающаяся с блоком цилиндров, обработана чисто. В ней расточено восемь гнезд под впускные *28* и выпускные *29* клапаны.

В нижней части головки над каждым цилиндром расположены сферические вихревые камеры сгорания *1* (рис. 12) и гнезда для вставок вихревой камеры сгорания.

В нижней плоскости головки имеются отверстия, соединяющие водяные рубашки блока и головки.

В теле головки имеются отверстия, через которые проходят шпильки *34* (рис. 11), крепящие головку к блоку цилиндров.

Над гнездами клапанов расположены восемь отверстий, в которые запрессовываются направляющие втулки для впускных и выпускных клапанов.

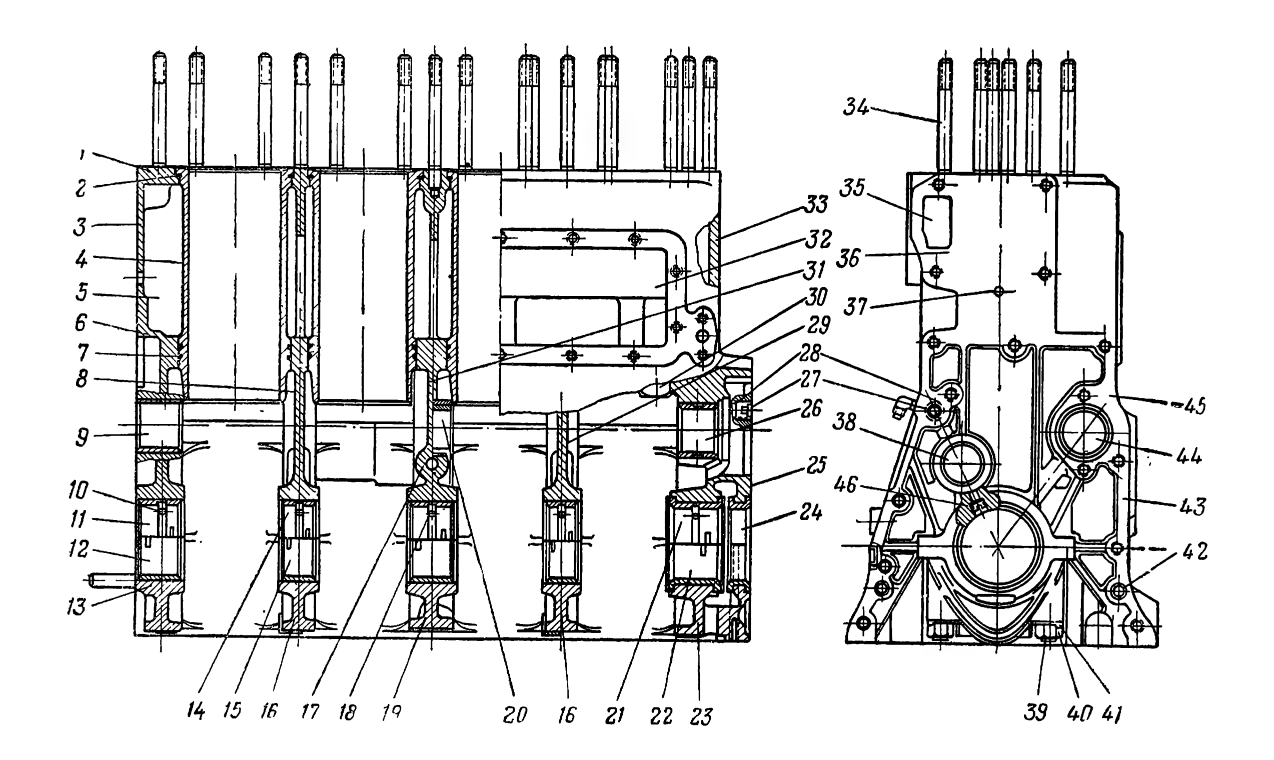

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
16
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
46
39
40
41
42
43
44
45

Рис. 11. Блок цилиндров в сборе:

1 — блок цилиндров; *2* — прокладка гильзы; *3* — передняя стенка блока; *4* — гильза блока; *5* — водяная рубашка блока; *6* — горизонтальная перегородка блока; *7* — уплотнительное кольцо гильзы; *8* — внутренняя перегородка блока; *9* — передняя втулка распределительного вала; *10* — отверстие для подвода смазки к первому коренному подшипнику; *11* — верхняя половина вкладыша первого и третьего коренных подшипников; *12* — нижняя половина вкладыша первого и третьего коренных подшипников; *13* — крышка первого коренного подшипника; *14* — верхняя половина вкладыша второго и четвертого коренных подшипников; *15* — нижняя половина вкладыша второго и четвертого коренных подшипников; *16* — крышка второго и четвертого коренных подшипников; *17* — отверстие для подвода масла из фильтра грубой очистки к главной магистрали; *18* — отверстие (канал) для подвода масла к третьему коренному подшипнику; *19* — крышка третьего коренного подшипника; *20* — средняя втулка распределительного вала; *21* — верхняя половина вкладыша пятого коренного подшипника; *22* — нижняя половина вкладыша пятого коренного подшипника; *23* — крышка пятого коренного подшипника; *24* — вкладыш заднего уплотнения; *25* — привалочная плоскость для картера маховика; *26* — задняя втулка распределительного вала; *27* — пробка отверстия главной масляной магистрали; *28* — главная масляная магистраль; *29* — внутренняя перегородка блока; *30* — отверстие для толкателя клапана; *31* — средняя перегородка блока; *32* — коробка для штанг толкателей механизма газораспределения; *33* — задняя стенка блока; *34* — шпилька для крепления головки блока; *35* — отверстие для подвода воды из водяного насоса в рубашку блока; *36* — привалочная плоскость для водяного насоса; *37* — отверстие для спуска воды из корпуса водяного насоса; *38* — отверстие для пальца промежуточной шестерни; *39* — шпилька для крепления крышки коренных подшипников; *40* — гайка шпильки; *41* — стопорная пластина; *42* — установочный штифт щита распределительных шестерен; *43* — привалочная плоскость щита распределительных шестерен; *44* — отверстие для втулки распределительного вала; *45* — привалочная плоскость упорного фланца распределительного вала; *46* — пробка масляного канала

Верхняя часть запрессованных втулок выступает над плоскостью головки на 40 *мм*.

В верхней части головки имеются четыре отверстия (гнезда) для установки в них форсунок.

На головке устанавливаются клапанный механизм, декомпрессионное устройство и крышки головки блока.

Вставка камеры сгорания (рис. 13) изготовляется из жароупорной стали сильхром ЭСХ8.

В верхней части вставки имеется сферическая выемка *3*, а в нижней — упорный буртик *2* и установочный поясок *1*.

В донышке имеется канал *4*, соединяющий вихревую камеру сгорания с камерой сжатия. Вставки фиксируются винтом *8* (рис. 12), проходящим через нарезное отверстие в головке.

Щит распределения *6* (рис. 8) представляет собой отливку из серого чугуна, которая крепится к передней стенке блока цилиндров с помощью болтов.

Внутри щита распределения находятся распределительные шестерни. Спереди щит закрывается крышкой *7*, которая крепится к нему болтами. На крышке имеется цилиндрический выступ, являющийся передней опорой двигателя. В отверстие крышки с внутренней стороны запрессовывается самоподжимной сальник, который предохраняет протекание масла из картера двигателя.

Картер маховика *12* (рис. 6) отлит из чугуна и крепится к задней стенке блока цилиндров. В верхней обработанной плоскости картера болтами крепится пусковой двигатель *11*. К передней торцовой плоскости картера крепится кожух—муфта сцепления пускового двигателя.

Картер маховика является деталью, жестко соединяющей дизель с фланцем генератора в агрегате АД-20.

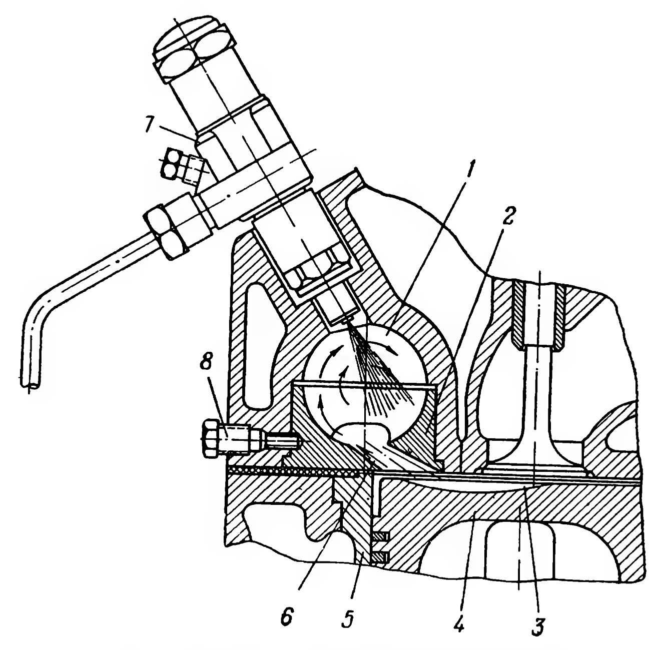


Рис. 12. Схема вихревой камеры сгорания:

1 — вихревая камера сгорания; *2* — вставка вихревой камеры сгорания; *3* — камера сжатия; *4* — поршень; *5* — гильза блока; *6* — канал; *7* — форсунка; *8* — винт

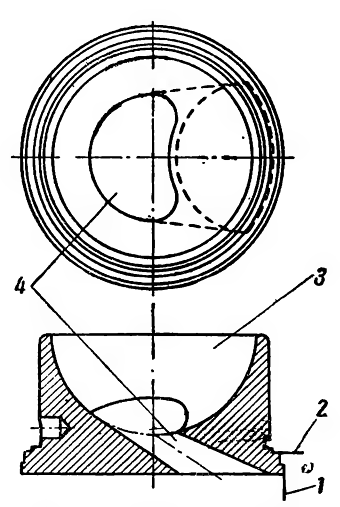


Рис. 13. Вставка вихревой камеры сгорания:

1 — установочный поясок; *2* — упорный буртик; *3* — сферическая выемка; *4* — канал

Сапун *8* (рис. 7) выравнивает давление между атмосферой и внутренней полостью блока цилиндров. Особенно это важно при работе двигателя с изношенными поршневыми кольцами, когда давление внутри блока могло бы сильно возрастать.

Сапун состоит из штампованного корпуса, внутри которого помещается фильтрующий элемент из тонкой путаной проволоки. Корпус сапуна помещается в штампованном колпаке, ко дну которого приварены стяжной болт и стопорная планка. Все детали сапуна монтируются на чугунном патрубке и крепятся стяжным болтом.

Сапун крепится к крышке люка распределительной коробки блока цилиндров двумя болтами.

Коленчатый вал

Коленчатый вал дизеля (рис. 14) отштампован из стали 45, имеет пять коренных и четыре шатунные шейки. Все шейки коленчатого вала имеют поверхностную закалку на высокую твердость. Шатунные шейки расположены по две под углом 180° и имеют сверленые полости, закрываемые ввинченными пробками *1*, которые застопорены шплинтами *2*. Подвод масла из блока цилиндров к коленчатому валу осуществляется только через третий коренной подшипник, от которого по сверленым отверстиям в щеках масло попадает в полости второй и третьей шатунных шеек. Под действием центробежных сил при вращении коленчатого вала механические примеси выделяются из масла и отлагаются на стенках полостей шатунных шеек, наиболее удаленных от оси вращения вала. Часть очищенного масла из полостей второй и третьей шатунных шеек через трубки *3* проходит к шатунным подшипникам, а остальное масло поступает по каналам ко второй и четвертой коренным шейкам, а затем к первой и четвертой шатунным шейкам.

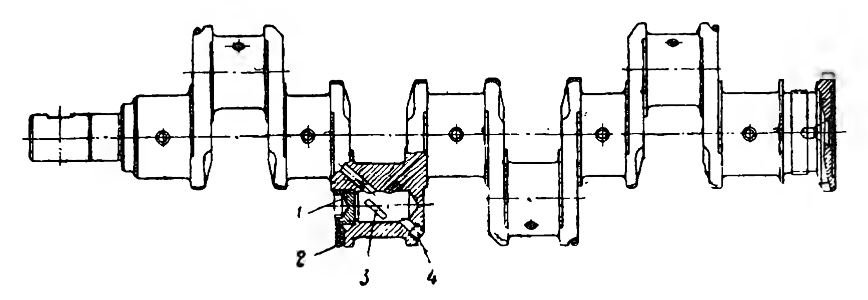


Рис. 14. Коленчатый вал с центробежной очисткой масла:
1 — резьбовая пробка; *2* — шплинт; *3* — трубка; *4* — заглушка

В крайних шатунных шейках происходит повторная центробежная очистка масла. Часть очищенного масла проходит к первому и четвертому шатунным подшипникам, а остальное — к первому и пятому коренным подшипникам.

Задний конец вала имеет фланец с шестью асимметрично расположенными отверстиями для крепления маховика в определенном положении. На пятой коренной шейке у фланца сделана двухзаходная маслосгонная резьба специального профиля, которая при вращении коленчатого вала предотвращает попадание масла в картер маховика.

На переднем конце коленчатого вала имеются две шпоночные канавки: одна предназначена для шпонки *22* (рис. 10), крепящей ведущую шестерню, и вторая для шпонки *19* крепления шкива *16*.

В резьбовое отверстие в переднем торце коленчатого вала ввертывается храповик *18*, в прорезь которого входит палец рукоятки, служащий для провертывания коленчатого вала.

Продольное перемещение коленчатого вала фиксируется задней коренной шейкой, которая вращается во вкладышах, имеющих буртики.

Шатун

Шатун *5* (рис. 15) представляет поковку из углеродистой, термически обработанной стали 45. Стержень шатуна двутаврового сечения.

Нижняя головка шатуна имеет разъем под углом 45° к оси шатуна. Необходимость такого разъема вызвана тем, чтобы иметь возможность монтировать шатун вместе с поршнем через гильзу блока.

Крышка нижней головки шатуна фиксируется треугольными шлицами и крепится к шатуну двумя болтами *2*, по одному с каждой стороны. Болты завертываются в резьбовые отверстия в теле шатуна и закрепляются стопорными пластинами *1*.

В нижней головке шатуна применены тонкостенные вкладыши из биметаллической ленты с нанесенным на стальную основу слоем антифрикционного алюминиевого сплава АСМ; толщина слоя 0,5—0,82 *мм*.

Половины вкладыша от осевого смещения удерживаются отштампованными фиксирующими усиками *4*, которые входят в канавки нижней головки и крышки шатуна.

Рис. 15. Шатун и поршень:

1 — стопорная пластина; *2* — болт; *3* — вкладыш шатуна; *4* — фиксирующие усики; *5* — шатун; *6* — втулка; *7* — поршень; *8* — маслосъемные кольца; *9* — поршневой палец; *10* — пружинное стопорное кольцо; *11* — компрессионное кольцо; *12* — бобышка; *13* — юбка

В верхнюю головку шатуна запрессована бронзовая втулка, через которую проходит поршневой палец. Втулка имеет два отверстия для подвода масла к поршневому пальцу.

При запрессовке втулки отверстие против канавки должно совпадать с верхним отверстием в головке шатуна. Окончательная обработка внутреннего отверстия втулки производится после ее запрессовки в верхнюю головку шатуна. Разница в весе шатунов в комплекте (четыре шатуна) на один двигатель должна быть не более 30 *г*.

Поршень

Поршень *7* (рис. 15) отливается из алюминиевого сплава и после отливки подвергается термической обработке.

Снаружи на боковой поверхности поршня имеются шесть канавок для поршневых колец. В четырех верхних канавках помещаются компрессионные кольца *11*, которые обеспечивают герметичность камеры сжатия дизеля. В двух нижних канавках устанавливаются маслосъемные кольца *8*, которые удаляют со стенок гильз избыток масла. В канавках под маслосъемные кольца, а также ниже маслосъемных колец — в выточках, имеются сквозные отверстия для отвода излишков масла с рабочей поверхности гильзы.

Чтобы не могло произойти заедания поршня в гильзе от теплового расширения, между юбкой поршня и стенкой гильзы должен быть зазор в пределах 0,180—0,220 *мм*.

В днище поршня имеется сферическая выемка, которой поршень устанавливается в сторону расположения вихревой камеры.

Внутри поршня имеются две бобышки *12* с отверстиями под поршневой палец *9*.

Внизу поршня, с внутренней стороны юбки, имеется кольцевое утолщение, предназначенное для увеличения жесткости поршня и подгонки поршней по весу путем частичного срезания этого утолщения.

Разница в весе поршней должна быть не более 16 *г*.

Поршневые компрессионные кольца изготовляются из специального чугуна. Чтобы кольцо хорошо работало, оно должно прилегать к стенке гильзы по всей окружности без просвета.

Наружная образующая поверхность верхнего компрессионного кольца хромируется, после хромирования покрывается свинцом или оловом.

Поршневые кольца имеют прямой замок.

Поршневые маслосъемные кольца изготовляются из специального чугуна. По наружной цилиндрической поверхности маслосъемные кольца имеют выточку со сквозными фрезерованными окнами.

Выточка сделана для увеличения удельного давления на стенку и сбора излишнего масла со стенок гильзы. Фрезерованные окна служат для отвода излишнего масла со стенок гильз в картер блока через сверления в поршне.

Поршневой палец *9* изготовляется из хромистой стали 20Х. Наружная поверхность пальца цементируется на глубину 1,1—1,7 *мм* и закаливается на высокую твердость. Соединение поршневого пальца с шатуном и поршнем — плавающего типа, т. е. поршневой палец может поворачиваться в бобышках поршня и во втулке головки шатуна.

Для предохранения пальца от осевого перемещения в бобышках поршня имеются канавки, в которые закладываются пружинные стопорные кольца *10*.

Палец вставляется в бобышки поршня с натягом, поэтому при постановке его поршень нагревается в воде до температуры 80—90° С.

Маховик

Маховик *1* (рис. 10) представляет собой механически обработанную массивную отливку из серого чугуна. Он устанавливается на фланце *7* коленчатого вала и закрепляется шестью призонными болтами *3*, запрессованными во фланец коленчатого вала. Чтобы обеспечить надежность соединения, посадка маховика на фланец коленчатого вала и посадка болтов в отверстия маховика должна быть плотной. Болты маховика имеют точно шлифованный стержень, и резьба их выполнена с повышенной точностью. Под прижимные гайки болтов во избежание смятия чугуна и для предохранения гаек от отворачивания подложены стопорные пластины *4*.

Отверстия под болты по окружности маховика расположены неравномерно, поэтому маховик устанавливается в определенном положении по отношению к шатунным шейкам коленчатого вала.

Кольцевая выточка на наружной цилиндрической части обода предназначена для напрессовки венца *2* маховика. При напрессовке на маховик венец нагревают до 250—300° С.

На внутренней цилиндрической части обода маховика нарезаны зубья для соединения его с ведущим зубчатым диском муфты вала генератора.

На переднем торце обода маховика просверлено отверстие для установки в него указателя при проверке момента начала подачи топлива в цилиндр двигателя.

Маховик подвергается статической балансировке. Точность балансировки в пределах 100 *гсм*.

СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Система распределения дизеля состоит из клапанно-распределительного механизма, распределительных шестерен и декомпрессионного устройства.

Клапанно-распределительный механизм предназначен для обеспечения своевременной подачи воздуха в цилиндры двигателя и выпуска наружу отработавших газов.

Распределительные шестерни осуществляют передачу вращения от коленчатого вала к клапанно-распределительному механизму, топливному и масляному насосам.

Декомпрессионное устройство предназначено для снижения компрессии в цилиндрах, что облегчает запуск дизеля, особенно в холодное время.

Общий вид системы распределения показан на рис. 16.

Клапанно-распределительный механизм

Клапанно-распределительный механизм (рис. 16) состоит из следующих основных деталей: распределительного вала *1*, толкателей *2*, штанг *3* толкателей, коромысел *5* клапанов, валиков *20* коромысел, клапанов *10*, пружин *8* клапанов, стоек *9* валиков коромысел.

Распределительный вал служит для открытия клапанов в соответствии с фазами газораспределения и порядком работы цилиндров двигателя.

Распределительный вал изготовлен из углеродистой стали с последующей цементацией и закалкой кулачков и шеек на высокую твердость. Он имеет три опорные шейки, между которыми расположено по четыре кулачка. Крайние кулачки каждой группы приводят в действие выпускные клапаны, а два средние в каждой группе — впускные.

Все кулачки обработаны на конус, что обеспечивает поворачивание толкателей вокруг своих осей и более равномерный износ донышек толкателей.

На передний конец распределительного вала насажена шестерня *14*, приводящая его во вращение от коленчатого вала через промежуточную шестерню *17*

Продольное перемещение распределительного вала ограничивается упорным фланцем *15*, который крепится болтами к блоку цилиндров. Распределительный вал упирается во фланец торцом ступицы распределительной шестерни через упорное бронзовое кольцо *16*. Продольное перемещение распределительного вала должно быть в пределах 0,08—0,25 *мм*.

Толкатель представляет собой стакан, изготовленный из стали 45. Донышко стакана закалено на высокую твердость. Наружная поверхность донышка сферическая. На внутренней стороне донышка имеется сферическая выточка, в которую упирается шаровой наконечник штанги толкателя.

Штанга толкателя состоит из трех частей. Средняя длинная часть ее в целях уменьшения веса полая.

Верхний и нижний наконечники изготовлены из углеродистой стали 20, опорные сферические поверхности их цементируются и закаливаются на высокую твердость. Наконечники запрессовываются в концы штанги толкателя и привариваются.

Коромысло клапана изготовлено из стали 45. Закругленный конец его — боек закален токами высокой частоты.

В отверстие коромысла запрессованы две втулки.

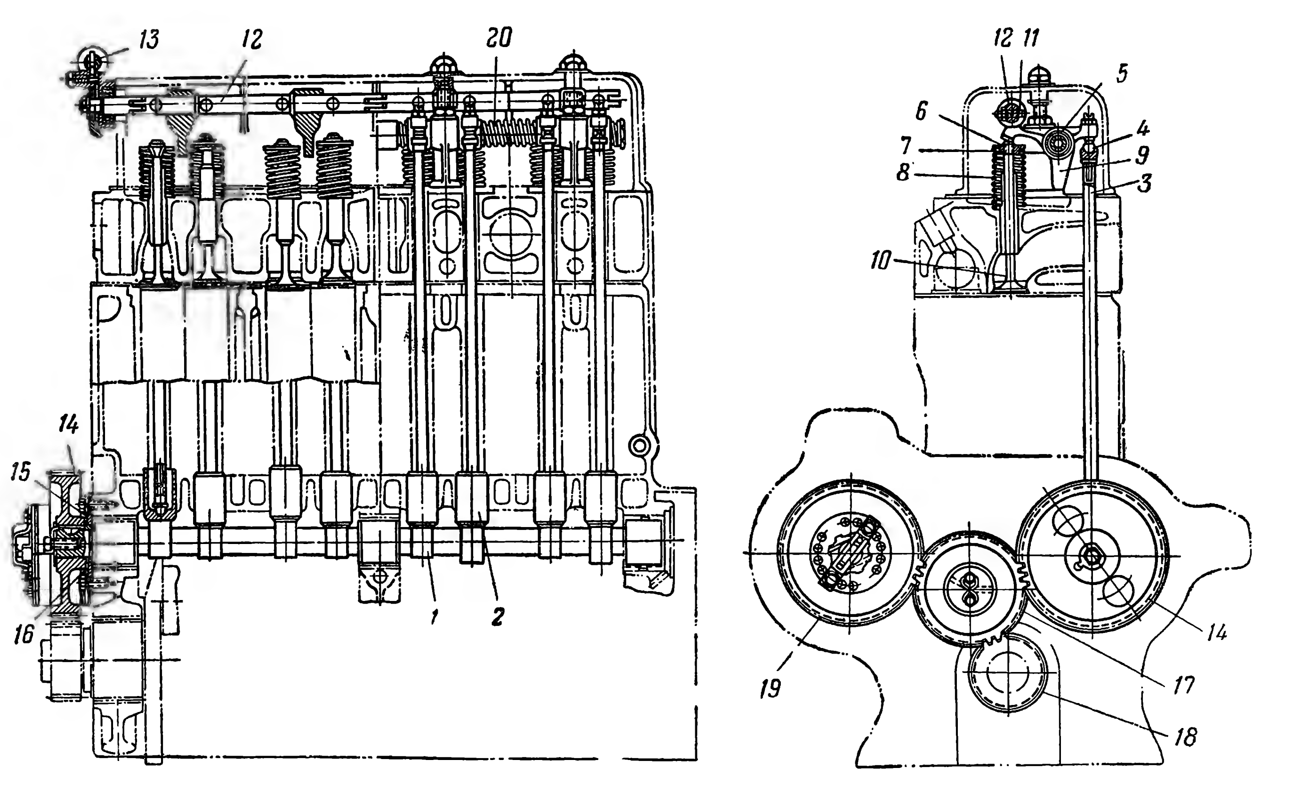


Рис. 16. Система распределения:

1 — распределительный вал; *2* — толкатель клапана; *3* — штанга толкателя; *4* — регулировочный винт; *5* — коромысло клапана; *6* — сухарь клапана; *7* — тарелка пружины клапана; *8* — пружина клапана; *9* — стойка валика коромысел: *10* — клапан; *11* — декомпрессионный болт; *12* — декомпрессионный валик; *13* — рукоятка управления декомпрессором; *14* — шестерня распределительного вала; *15* — упорный фланец; *16* — упорное кольцо; *17* — промежуточная шестерня; *18* — шестерня коленчатого вала; *19* — шестерня привода топливного насоса; *20* — валик коромысел

Вдоль короткого плеча коромысла просверлено отверстие, по которому подводится смазка к трущимся поверхностям регулировочного винта *4*.

Верхняя часть бойка коромысла имеет обработанную поверхность, в которую упирается шаровая головка декомпрессионного болта *11*.

Коромысла качаются на двух пустотелых стальных валиках *20*, закрепленных в чугунных стойках *9*, и прижимаются к стойкам распорными пружинами.

Валики соединяются между собой муфтой. Наружный конец каждого валика закрыт пробкой. По внутреннему отверстию валиков подводится смазка к втулкам коромысел. Подвод смазки к валикам осуществляется через соединительную муфту валиков коромысел.

Стойка валика коромысел представляет собой отливку из серого чугуна. Горизонтальные отверстия в стойке предназначены для валиков коромысел и декомпрессионного механизма. Нижняя обработанная плоскость является опорной. Устанавливается стойка валика коромысел на верхнюю плоскость головки блока и крепится шпилькой.

Клапа́ны установлены в головке блока по одному впускному и выпускному на каждый цилиндр. Каждый клапан под действием пружины *8* плотно прижимается притертым конусом тарелки к своему гнезду в головке. Нижний торец тарелки у нового дизеля должен утопать относительно нижней плоскости головки на 0,12—0,58 *мм*. Передвигаются клапаны в чугунных направляющих втулках, запрессованных в головке блока.

Впускной клапан изготовлен из хромоникелевой стали 40ХН, а выпускной — из жароупорной стали сильхром ЭСХ8. В верхней части стержня клапана сделана выточка для сухариков. Торец стержня клапана закаливается на высокую твердость.

Распределительные шестерни

Шестерни изготовляются из углеродистой стали 45 и закаливаются на твердость по Бринелю 217—255. Все шестерни выполнены со спиральным зубом, что обеспечивает бесшумность и более плавный ход в работе.

На рис. 17 показана схема взаимного расположения распределительных шестерен дизеля (вид спереди).

Для установки распределительных шестерен надо повернуть коленчатый вал дизеля так, чтобы метка «С» на зубце шестерни *1* находилась на прямой линии, соединяющей центр коленчатого вала с осью пальца промежуточной шестерни; затем установить промежуточную шестерню *2* впадиной, отмеченной буквами «СС», против зубца шестерни *1* коленчатого вала, имеющего метку «С». После этого произвести установку шестерни *3* распределительного вала и шестерни *4* привода топливного насоса по меткам на зубьях и впадинах в соответствии с рисунком 17.

Установочные метки на распределительных шестернях ставятся на заводе при их изготовлении. Во избежание нарушения фаз газораспределения категорически запрещается в условиях эксплуатации ставить другие метки на распределительных шестернях.

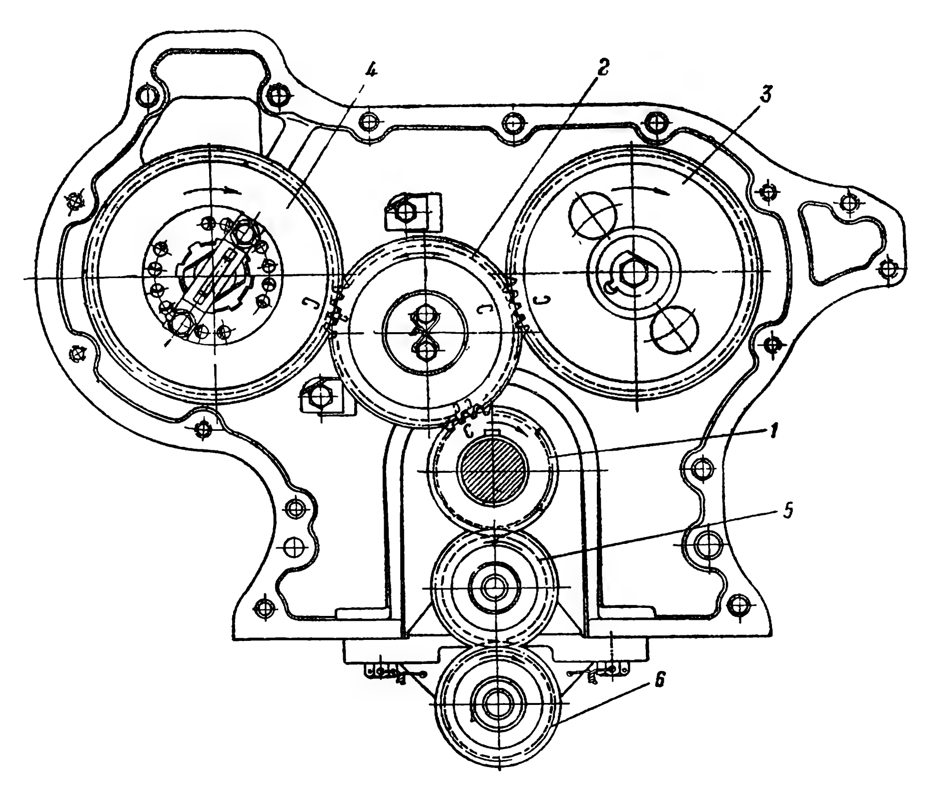


Рис. 17. Схема взаимного расположения распределительных шестерен:
1 — шестерня коленчатого вала; *2* — промежуточная шестерня; *3* — шестерня распределительного вала; *4* — шестерня привода топливного насоса; *5* — промежуточная шестерня привода масляного насоса; *6* — шестерня привода масляного насоса

Декомпрессионное устройство

Декомпрессионное устройство работает следующим образом (рис. 16).

Рукоятку *13* управления декомпрессором приводят в движение вручную, повертывая на определенный угол валик *12*. При повороте валиков болты *11* декомпрессора сферической головкой упираются в площадки на коромыслах *5* клапанов и открывают все впускные и выпускные клапаны. Таким образом, во время такта сжатия компрессии в цилиндрах не создается, что облегчает проворачивание коленчатого вала дизеля в начальный момент пуска.

Диаграмма фаз распределения

Принятые фазы распределения для дизеля Д-40А графически изображены на рис. 18.

Впускной клапан начинает открываться, когда поршень еще не доходит до верхней мертвой точки. Это явление называется опережением открытия. Опережение открытия впускного клапана соответствует углу поворота коленчатого вала на 10° Это сделано с целью частичной продувки рабочей полости цилиндра от сгоревших газов.

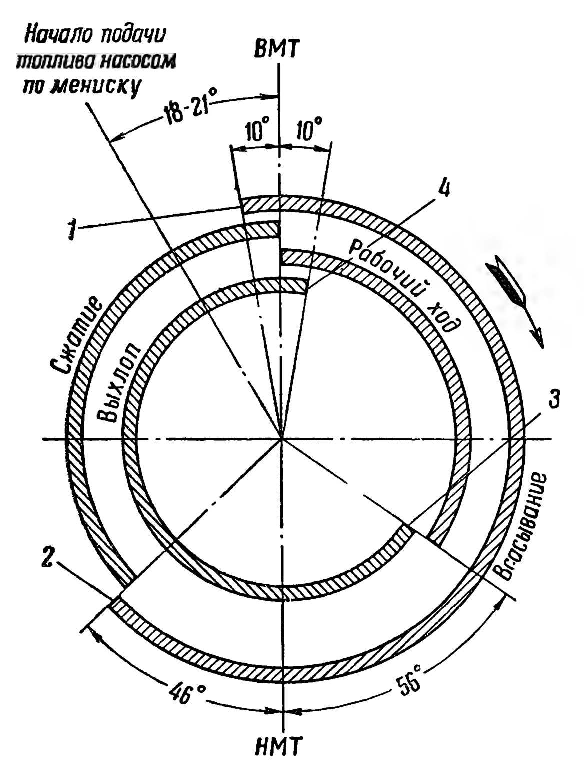


Рис. 18. Диаграмма фаз газораспределения дизеля:

1 — начало открытия всасывающего клапана; *2* — конец закрытия всасывающего клапана; *3* — начало открытия выхлопного клапана; *4* — конец закрытия выхлопного клапана

Закрывается впускной клапан после того, как поршень пройдет нижнюю мертвую точку. Запаздывание закрытия равно 46° угла поворота коленчатого вала. Запаздывание закрытия впускного клапана улучшает наполнение цилиндра воздухом, так как воздух по инерции еще продолжает поступать в цилиндр двигателя после того, как поршень пройдет нижнюю мертвую точку. Продолжительность впуска 236° по углу поворота коленчатого вала.

После закрытия впускного клапана происходит сжатие воздуха. При подходе поршня к верхней мертвой точке в вихревую камеру сгорания впрыскивается топливо, которое самовоспламеняется.

Затем происходит рабочий ход и, наконец, выпуск отработавших газов.

Выпускной клапан начинает открываться, когда поршень еще не дойдет до нижней мертвой точки на 56° по углу поворота коленчатого вала.

Закрытие выпускного клапана происходит через 10° после верхней мертвой точки. Запаздывание закрытия выпускного клапана обеспечивает лучшую очистку цилиндра от выпускных газов.

Продолжительность выпуска 246° по углу поворота коленчатого вала.

Порядок работы цилиндров дизеля Д-40А 1—3—4—2, т. е если при первом полуобороте коленчатого вала рабочий ход происходит в первом цилиндре, то во время второго полуоборота он произойдет в третьем цилиндре и т. д.

СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Система питания служит для подачи в цилиндры дизеля топлива и воздуха.

Система питания дизеля Д-40А включает топливный бак для дизельного топлива, фильтры предварительной и грубой очистки, фильтр тонкой очистки, подкачивающую помпу, топливный насос, форсунки, топливопроводы высокого и низкого давления и арматуру (краны, манометр, сливные трубки и т. п.).

К системе питания дизеля относятся механизмы автоматического и ручного управления подачей топлива, а также впускной и выпускной трубопроводы, обеспечивающие питание дизеля воздухом и отвод отработавших газов.

Из топливного бака *1* (рис. 19) через запорный кран *2* топливо самотеком поступает по топливопроводу *3* в фильтр предварительной *23* и грубой очистки *4*, откуда засасывается подкачивающей помпой *6* и подается под давлением в фильтр тонкой очистки *16*. Пройдя через фильтр тонкой очистки, очищенное топливо поступает по топливопроводу *15* в канал головки *10* топливного насоса *8*, из которого поступает во внутреннюю полость гильз плунжерных пар топливного насоса.

Плунжерными парами топливо распределяется по цилиндрам дизеля и в определенные моменты поочередно в требуемом количестве и под большим давлением подается по трубкам *11* высокого давления в форсунки *13*, которые впрыскивают его в мелкораспыленном виде в вихревые камеры цилиндров дизеля.

В канал головки топливного насоса топливо подается подкачивающей помпой с избытком. Излишнее топливо перепускается по трубке *9* обратно к подкачивающей помпе через перепускной клапан, смонтированный в канале головки и открывающийся при повышении давления в системе.

Рис. 19. Схема системы питания дизеля:

1 — топливный бак; *2* — запорный кран; *3* — топливопровод от бака к фильтру; *4* — фильтр грубой очистки; *5* — трубка от фильтра к подкачивающей помпе; *6* — подкачивающая помпа; *7* — насос для ручной подкачки; *8* — топливный насос; *9* — трубка от головки топливного насоса к подкачивающей помпе; *10* — головка топливного насоса; *11* — трубка высокого давления; *12* — сливная трубка от форсунки; *13* — форсунка; *14* — топливопровод от помпы к фильтру тонкой очистки; *15* — топливопровод от фильтра к головке топливного насоса; *16* — фильтр тонкой очистки; *17* — трубка к манометру; *18* — манометр; *19* — указатель уровня топлива; *20* — кран; *21* — ручной насос; *22* — механизм ручной регулировки подачи топлива; *23* — фильтр предварительной очистки; *24* — воздухоочиститель; *25* — впускной коллектор; *26* — головка блока цилиндров

Для слива топлива, просочившегося через зазоры в распылителе форсунки, служит сливная трубка *12*, общая на все четыре форсунки.

От фильтра тонкой очистки отведена трубка *17* к манометру *18* контроля состояния фильтра.

При помощи ручного насоса *7*, установленного на подкачивающей помпе, производится заполнение топливом фильтра тонкой очистки и каналов головки насоса, а также удаление воздуха из системы питания перед пуском дизеля.

Топливный бак

Топливный бак *1* (рис. 19) для дизельного топлива на агрегате АД-20 имеет емкость 58 *л*.

Забор топлива из бака производится через трубку запорного крана, ввернутого сбоку в корпус бака. Снизу бака предусмотрен сливной кран *20*. В верхней стенке бака находится горловина для заправки топлива в бак, штуцер трубки от ручного заправочного насоса *21* и клеммная панель для подключения датчика указателя *19* уровня топлива.

Заправка топливного бака топливом может производиться через заливную горловину или с помощью ручного насоса, имеющего шланг с фильтром для забора топлива из посторонней тары.

Топливные фильтры

В системе питания дизеля Д-40А установлены три фильтра: фильтры предварительной и грубой очистки, улавливающие крупные механические частицы, и фильтр тонкой очистки, очищающий топливо от мельчайших механических примесей и воды. Все фильтры расположены на правой стороне дизеля и крепятся болтами на специальных площадках блока.

Фильтр предварительной очистки (рис. 20) сетчатый. Из бака топливо поступает в полость корпуса фильтра по топливопроводу и подводящему каналу *6* во фланце *4*. В фильтре топливо частично отстаивается, крупные механические примеси выпадают и оседают на дно. Топливо поступает самотеком через латунную сетку во внутреннюю полость фильтрующего элемента *2*, заполняя отводной канал *5* во фланце фильтра, участок топливопровода и фильтр грубой очистки. Отстой топлива периодически сливается из корпуса фильтра через пробку *3*.

Фильтр грубой очистки (рис. 21) представляет собой металлический щелевой фильтр.

В чугунном корпусе *1* фильтра размещаются две фильтрующие секции *5*, укрепленные на шпильках *3*, ввернутых изнутри в съемную крышку *2* корпуса. Крышка *2* с установленными фильтрующими секциями *5* крепится к корпусу *1* четырьмя болтами *7*

На шестигранную трубку *1* (рис. 22) фильтрующей секции надеты поочередно латунные пластины двух видов: одни — звездооб-

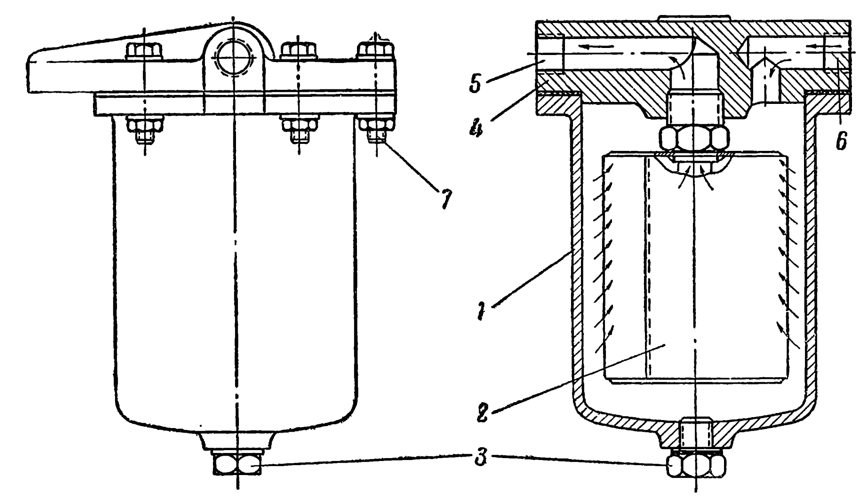


Рис. 20. Фильтр предварительной очистки топлива:

1 — корпус фильтра; *2* — фильтрующий элемент; *3* — пробка; *4* — фланец; *5* — отводной канал; *6* — подводящий канал; *7* — болт крепления фланца

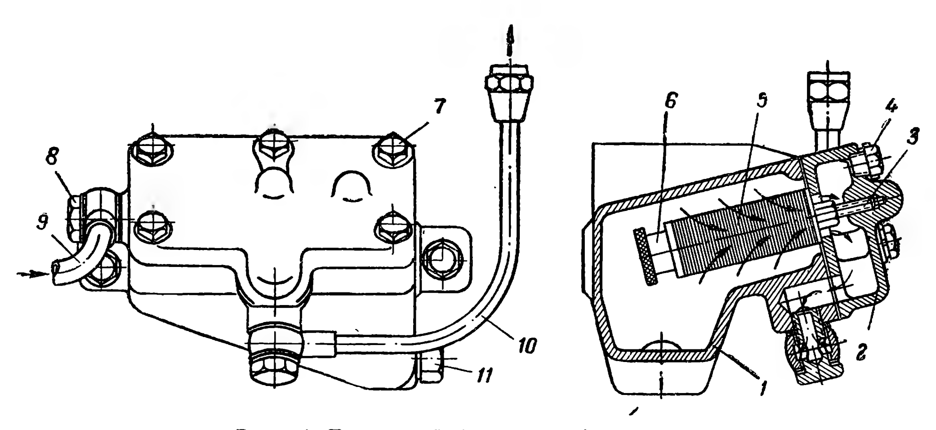


Рис. 21. Топливный фильтр грубой очистки:

1 — корпус фильтра; *2* — крышка корпуса фильтра; *3* — шпилька фильтрующей секции; *4* — пробка для выпуска воздуха; *5* — фильтрующая секция; *6* — гайка фильтрующей секции; *7* — болты крепления крышки; *8* — зажимной болт; *9* — топливопровод от бака; *10* — топливопровод от фильтра к подкачивающей помпе; *11* — пробка для выпуска отстоя

разные *4* толщиной 0,07 *мм*, другие — круглые *3* толщиной 0,15 *мм* с продолговатыми отверстиями по окружности. На трубку надевают поочередно 280 круглых и 281 звездообразную пластину; этот набор с концов закрывается замыкающими пластинами *2*, после чего трубка *1* с торцов слегка расклепывается. Собранную таким образом фильтрующую секцию насаживают отверстием в шестигранной трубке на шпильку *3* (рис. 21), ввернутую в крышку *2* корпуса фильтра. На свободный конец шпильки навинчивается специальная цилиндрическая гайка *6* с наружной накаткой,

которая затягивает секцию на шпильке до упора в плоскость крышки и тем самым зажимает все пластины секции до плотного их соприкосновения.

При этом между круглыми пластинами образуются щели, равные толщине проложенных между ними звездообразных пластин, т. е. 0,07 *мм*. Эти щели являются фильтрующими.

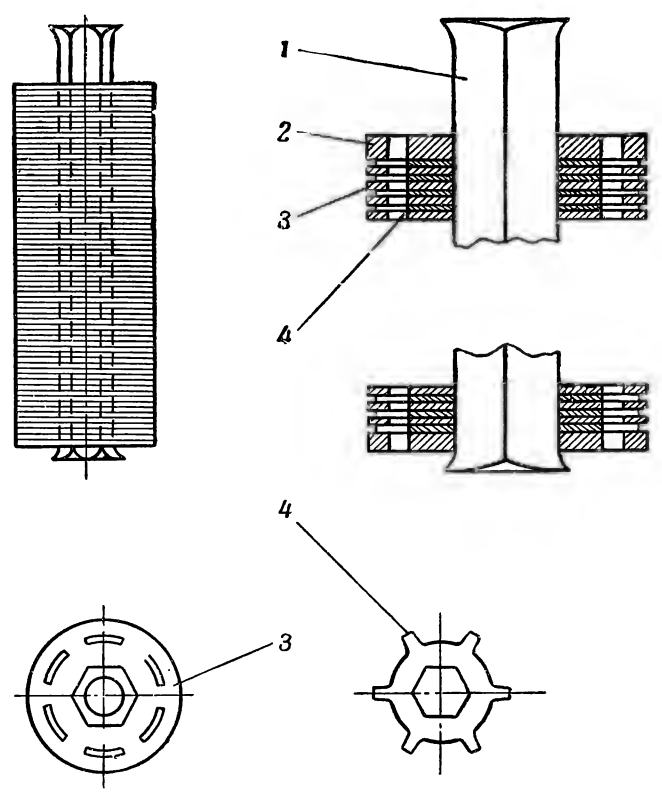


Рис. 22. Фильтрующая секция:

1 — трубка; *2* — замыкающая пластина; *3* — круглая пластина; *4* — звездообразная пластина

Фильтрация топлива в фильтре грубой очистки происходит следующим образом.

Через зажимной болт *8*, ввернутый в заднюю боковую стенку корпуса фильтра, топливо самотеком по топливопроводу *9* поступает во внутреннюю полость корпуса *1* фильтра, заполняет ее и частично отстаивается: из топлива выпадают и оседают на дно тяжелые взвешенные механические примеси, а также отделяется вода.

Отстоявшееся топливо просасывается подкачивающей помпой через фильтрующие секции *5*. При этом все механические частицы размером более 0,07 *мм*, оставшиеся в топливе после отстоя, задерживаются на поверхности секции, а топливо сквозь щели проходит

во внутренние каналы секции и по ним поступает в полость крышки *2* корпуса.

Из этой полости профильтрованное топливо поступает в отводной канал корпуса фильтра и оттуда через зажимной болт, ввернутый в корпус снизу, подается по трубопроводу *10* в подкачивающую помпу.

Для периодического спуска отстоя топлива в нижней части корпуса фильтра имеется спускное отверстие, закрываемое пробкой *11*.

В верхней части крышки корпуса предусмотрено отверстие с пробкой *4* для выпуска из фильтра воздуха при заполнении системы питания топливом.

С 1958 г. на дизель устанавливается фильтр грубой очистки с одной фильтрующей секцией, который смонтирован рядом с фильтром тонкой очистки.

Фильтр тонкой очистки (рис. 23) производит окончательную фильтрацию топлива перед подачей его в топливный насос. Здесь топливо пропускается под давлением через фильтрующий элемент этого фильтра.

Фильтрующими элементами *2* фильтра тонкой очистки топлива являются три цилиндрические катушки из хлопчатобумажной банкоброшной пряжи. Пряжа наматывается крестообразно, в несколько слоев, на сетчатую трубку, обернутую предварительно ленточкой из фильтровальной бумаги.

Все три элемента монтируются на общей плите *3*, к которой они притягиваются снизу при помощи стержней *4* и пружин *5*.

Плита, собранная с фильтрующими элементами, устанавливается на верхнюю плоскость корпуса *1* фильтра, при этом фильтрующие элементы размещаются в подвешенном состоянии во внутренней полости корпуса.

В приливах в стенках корпуса просверлены каналы для подвода и отвода топлива, отверстие для подсоединения сливной трубки *15* и отверстие *17* для подсоединения трубки манометра.

В нижней части корпуса находится отверстие для спуска топлива, закрываемое пробкой *16*.

Плита с фильтрующими элементами сверху закрывается чугунной крышкой *8*. Между плитой и крышкой, а также плитой и корпусом для уплотнения ставятся паранитовые прокладки *13*.

В крышке имеется вентиль для спуска воздуха, который выполнен в виде штуцера *11* и иглы *12* с шариком *10*.

Топливо из подкачивающей помпы по топливопроводу и каналу в корпусе подается под давлением во внутреннюю полость корпуса фильтра. Просачиваясь через слои витков банкоброшной пряжи и через фильтровальную бумагу фильтрующих элементов, топливо очищается от мельчайших механических примесей и воды.

Очищенное топливо проходит в зазор между сетчатой трубкой и квадратным стержнем *4*; поднимаясь, оно попадает в полость крышки, т. е. в полость очищенного топлива. Оттуда через отверстия в плите очищенное топливо попадает в отводной канал в

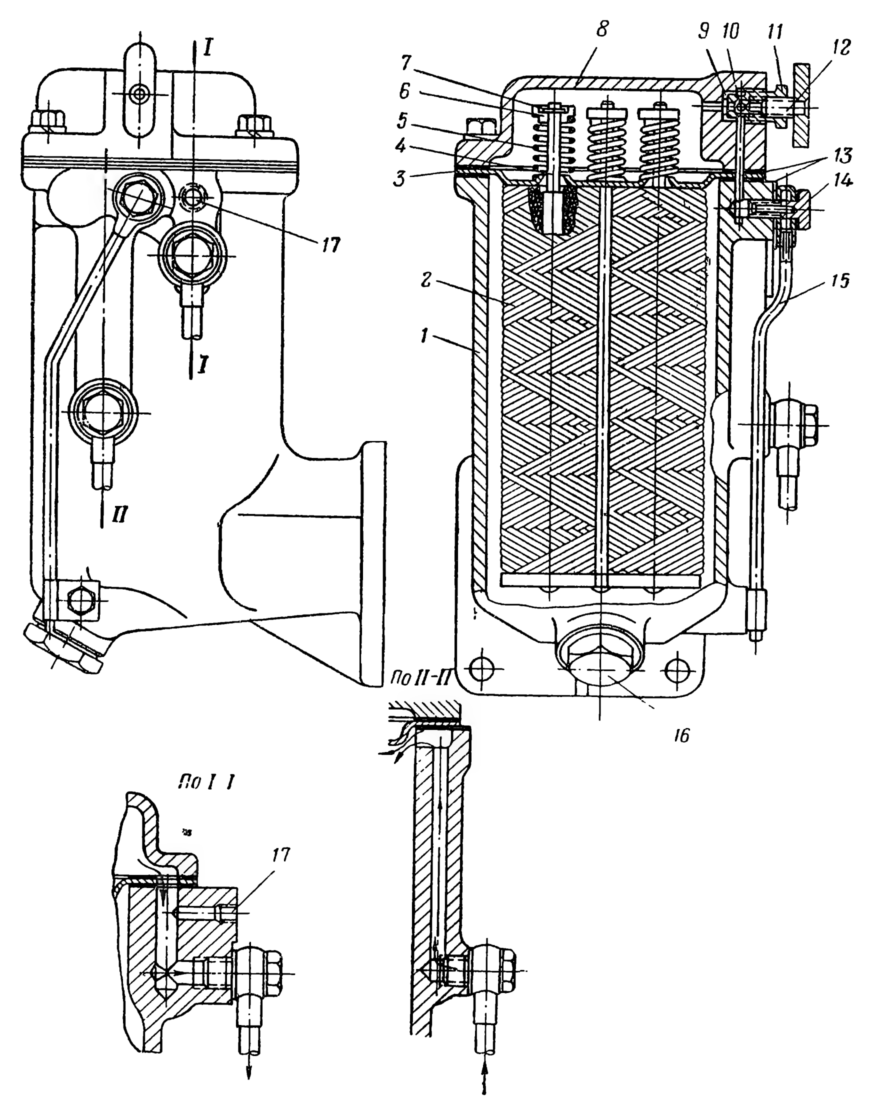


Рис. 23. Топливный фильтр тонкой очистки:

1 — корпус фильтра; *2* — фильтрующий элемент; *3* — плита; *4* — стержень фильтрующего элемента; *5* — пружина; *6* — сухарь; *7* — штифт; *8* — крышка корпуса; *9* — прокладка штуцера; *10* — шарик; *11* — штуцер продувочного вентиля; *12* — игла продувочного вентиля; *13* — паранитовые прокладки; *14* — зажимной болт; *15* — сливная трубка (выпуск воздуха); *16* — пробка для выпуска отстоя; *17* — отверстие для штуцера трубки манометра

корпусе и по нему в топливопровод, подающий топливо в головку топливного насоса.

С 1958 г. на дизель устанавливается топливный фильтр тонкой очистки с двумя фильтрующими элементами.

Подкачивающая помпа

Подкачивающая помпа (рис. 24) служит для подачи топлива из бака к топливному насосу.

На дизеле Д-40А применена подкачивающая помпа плунжерного типа со смонтированным на ней насосом для ручной подкачки топлива. Устанавливается помпа на лицевой стороне корпуса топливного насоса и крепится к нему тремя болтами. Привод помпы осуществляется от второго кулачка кулачкового валика топливного насоса.

Работа подкачивающей помпы. Толкатель *8* с роликом *10*, прижимаясь пружиной *6* к кулачку вращающегося кулачкового валика топливного насоса, получает возвратно-поступательное движение вдоль расточки в корпусе помпы.

При набегании кулачка толкатель, перемещаясь к перегородке *21* корпуса помпы, через стержень *7* отжимает поршень *4* от перегородки в сторону пробки *1*. По мере сбегания кулачка вала насоса из-под ролика толкателя поршень и толкатель возвращаются в первоначальное положение под действием сжатых пружин *3* и *6*.

При работающей помпе вся система каналов и цилиндр по обе стороны поршня заполнены топливом.

При перемещении поршня в сторону перегородки (под воздействием пружины *3*) в цилиндре между поршнем *4* и пробкой *1* создается разреженное пространство, вследствие чего открывается клапан *12*. Через этот клапан в цилиндр по каналу *15* засасывается топливо из топливопровода *11*, соединяющего помпу с фильтром грубой очистки.

Одновременно топливо из полости цилиндра, заключенной между поршнем и перегородкой, вытесняется по каналу *20* в топливопровод *18*, соединяющий помпу с фильтром тонкой очистки.

При перемещении поршня в обратную сторону, т. е. от перегородки (под воздействием толкающего усилия толкателя), в цилиндре между поршнем *4* и пробкой *1* создается давление, благодаря которому закрывается всасывающий клапан *12* и открывается перепускной клапан *17* Через клапан *17* топливо вытесняется из цилиндра и по каналу *20* засасывается в разреженное пространство цилиндра между поршнем и перегородкой, откуда при обратном ходе поршня выталкивается в топливопровод к фильтру тонкой очистки.

Количество подаваемого помпой топлива автоматически регулируется в зависимости от расхода его топливным насосом. Осуществляется это за счет автоматического изменения хода поршня помпы в зависимости от давления в системе нагнетания.

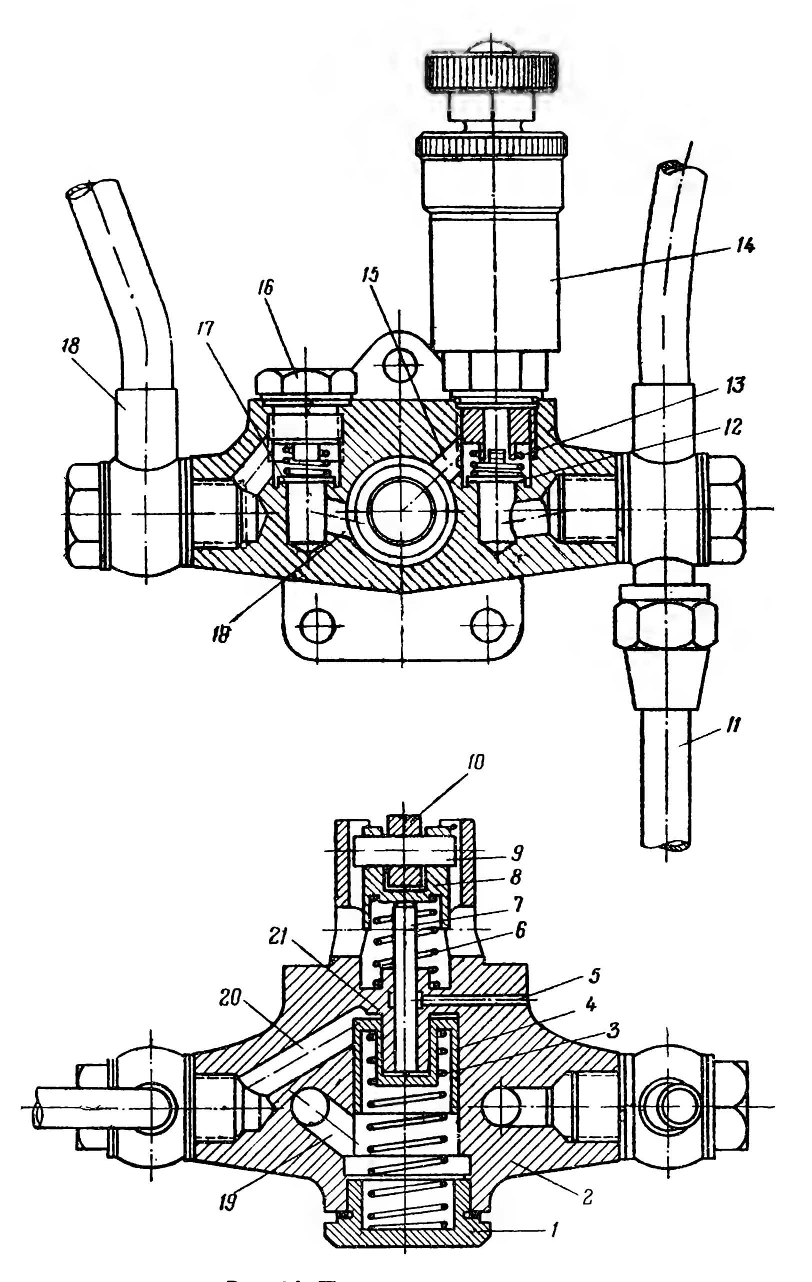


Рис. 24. Подкачивающая помпа:

1 — пробка корпуса; *2* — корпус помпы; *3* — пружина поршня; *4* — поршень помпы; *5* — дренажный канал; *6* — пружина толкателя; *7* — стержень толкателя; *8* — роликовый толкатель; *9* — ось ролика; *10* — ролик толкателя; *11* — трубопровод от фильтра грубой очистки; *12* — всасывающий клапан помпы; *13* — пружина клапана; *14* — насос для ручной подкачки топлива; *15* — канал, соединяющий надклапанное пространство с цилиндром; *16* — пробка перепускного клапана; *17* — перепускной клапан помпы; *18* — топливопровод к фильтру тонкой очистки; *19* — канал, соединяющий подклапанное пространство перепускного клапана с цилиндром помпы; *20* — канал, соединяющий цилиндр помпы у перегородки с отводящим отверстием (каналы *15*, *19* и *20* — показаны условно); *21* — перегородка

При переполнении системы нагнетания давление в ней возрастает и пружина поршня уже не сможет преодолеть его и переместить поршень до упора в перегородку. В результате ходы нагнетания и всасывания получатся укороченными и, следовательно, подача топлива помпой будет уменьшена.

Насос ручной подкачи топлива (рис. 25) служит для заполнения системы питания топливом перед пуском дизеля и удаления из нее воздуха. Он представляет собой ручной поршневой насос одностороннего действия, установленный на корпус подкачивающей помпы и присоединенный к всасывающим каналам последней.

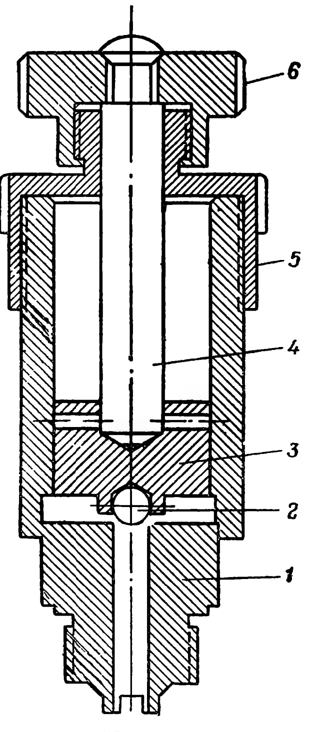


Рис. 25 Насос ручной подкачки топлива:

1 — цилиндр насоса; *2* — шарик поршня; *3* — поршень насоса; *4* — шток поршня; *5* — крышка цилиндра; *6* — рукоятка насоса

Действует насос следующим образом. Отвернув рукоятку *6* насоса с резьбы горловины крышки *5*, последовательно вытягивают ее наверх до упора и опускают также до упора, до заполнения системы топливом.

При вытягивании рукоятки *6* вместе с ней поднимается поршень *3* и в цилиндре между поршнем и днищем создается разрежение.

В разреженное пространство цилиндра из топливного бака через фильтр грубой очистки, сверления в помпе и всасывающий клапан засасывается топливо.

При опускании рукоятки *6*, а вместе с ней и поршня *3* топливо в цилиндре *1* сжимается и возросшее давление его закрывает всасывающий клапан помпы и открывает перепускной. По каналам в корпусе помпы, через ее цилиндр и перепускной клапан топливо будет выталкиваться из цилиндра *1* насоса в топливопровод фильтра тонкой очистки.

Прокачка системы производится при открытом воздушном вентиле фильтра тонкой очистки для удаления из системы питания воздуха. После прокачки системы рукоятка *6* насоса должна быть навернута на горловину крышки *5* до упора шарика *2* в отверстие днища цилиндра *1*. Неплотное закрытие шариком этого отверстия будет способствовать подсосу воздуха в топливную систему во время работы помпы, что приведет к нарушению нормальной работы топливного насоса.

Топливный насос

Топливный насос служит для подачи топлива в цилиндры дизеля через форсунки; при этом должны быть удовлетворены следующие основные требования.

1. За каждый ход плунжера насоса в цилиндр дизеля должно подаваться строго определенное количество топлива в зависимости от нагрузки.

2. Подача топлива плунжерными парами должна быть одинаковой для всех цилиндров дизеля (неравномерность подачи по цилиндрам при полной нагрузке допускается не более 8%).

3. Подача топлива во все цилиндры должна производиться с одинаковым углом опережения.

4. Уплотнительные поверхности плунжерных пар и нагнетательных клапанов насоса должны обеспечивать герметичность соединений при высоком давлении подачи топлива (свыше 125 *кг/см*²).

На дизеле Д-40А установлен моноблочный четырехплунжерный насос с плунжерными парами в общей съемной головке. Насос смонтирован в одном агрегате со всережимным регулятором центробежного типа и подкачивающей помпой. Топливный насос установлен на правой стороне дизеля и крепится передним фланцем к плоскости щита распределительных шестерен дизеля четырьмя болтами.

На рисунке 26 показан топливный насос с регулятором и подкачивающей помпой в том виде, в каком он устанавливается на дизель Д-40А.

Устройство топливного насоса показано на рисунке 27.

Корпус *5* **насоса** является остовом, на котором монтируются все узлы насоса, и представляет собой коробчатую чугунную отливку, разделенную горизонтальной перегородкой на два отделения.

Нижнее отделение служит для размещения кулачкового валика *6* насоса; в верхнем отделении монтируется механизм регулирования подачи топлива и размещаются выступающие из головки части плунжерных пар с пружинами.

В четырех вертикальных отверстиях горизонтальной перегородки корпуса устанавливаются толкатели *7*, опирающиеся на кулачки валика *6* насоса.

В верхней части лицевой стенки корпуса имеется люк для доступа к механизму регулирования подачи топлива и к толкателям.

В нижней части этой же стенки имеется площадка с расточкой и тремя резьбовыми отверстиями для установки подкачивающей помпы *35* и наклонные пересекающиеся отверстия под заливную *36* и сливную *37* пробки.

К передней плоскости насоса крепится плоская чугунная плита *4*, служащая фланцем для крепления насоса к дизелю.

К задней плоскости крепится коробчатый фланец *10* для крепления регулятора *17* В передней и задней стенках корпуса расточены соосно расположенные отверстия: внизу — под установочные фланцы *3* и *10* подшипников кулачкового валика, вверху — под рейку *30* топливного насоса.

На верхней плоскости корпуса насоса устанавливается и крепится двумя шпильками *20* головка *27* насоса со смонтированными в ней плунжерными парами *21* и нагнетательными клапанами *22*.

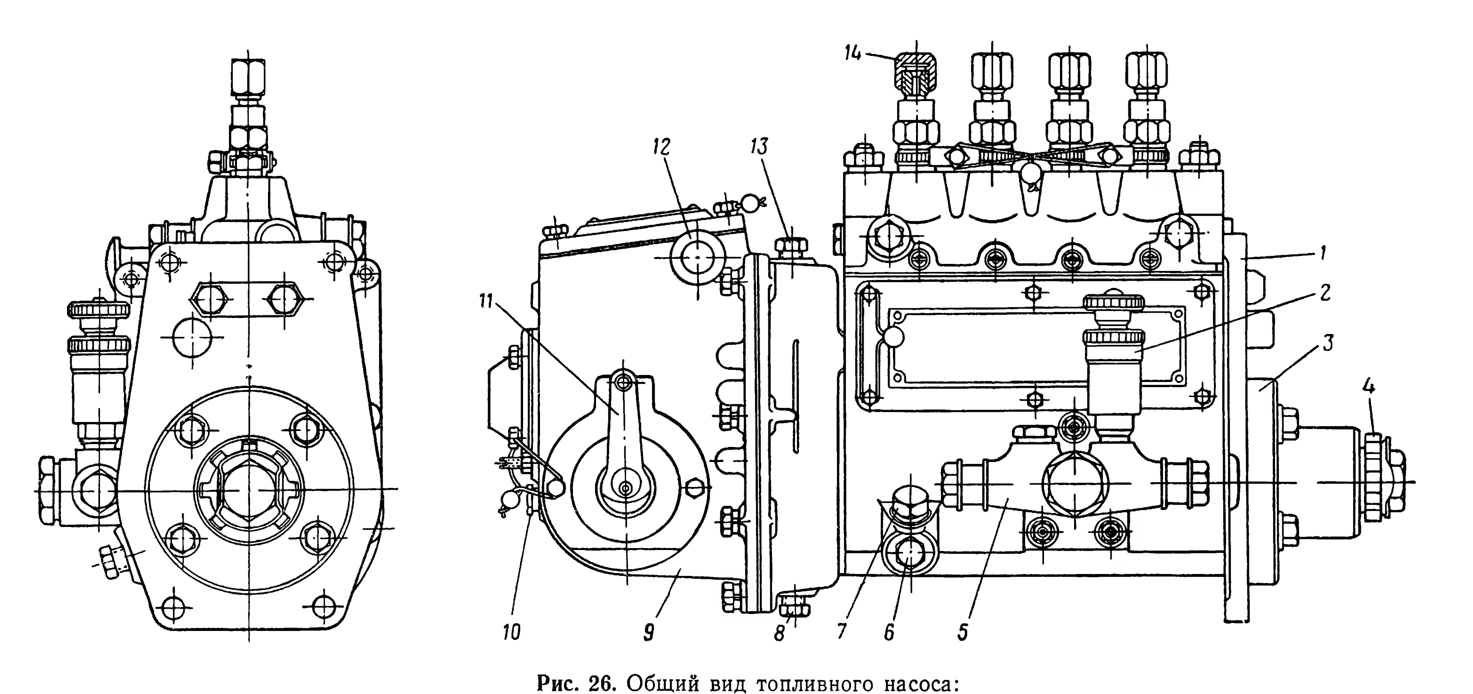


Рис. 26. Общий вид топливного насоса:

1 — плита топливного насоса; *2* — насос для ручной подкачки топлива; *3* — установочный фланец; *4* — шлицевая втулка валика насоса; *5* — подкачивающая помпа; *6* — спускная пробка; *7* — пробка заливного отверстия; *8* — спускная пробка регулятора; *9* — регулятор; *10* — контрольная пробка для замера уровня масла в регуляторе; *11* — рычаг регулятора; *12* — кнопка валика обогатителя; *13* — пробка заливного отверстия; *14* — гайка-колпачок

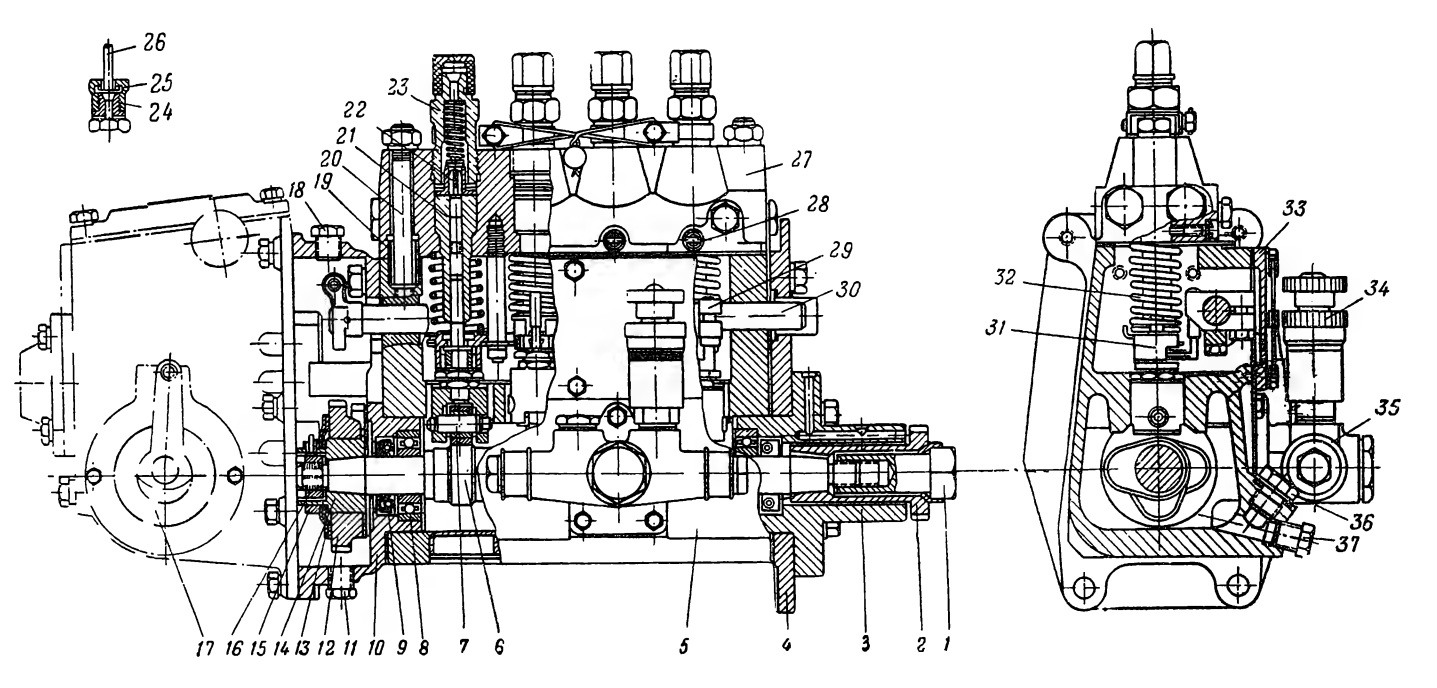


Рис. 27. Топливный насос в сборе:

1 — передняя гайка вала насоса; *2* — шлицевая втулка вала насоса; *3* — установочный фланец; *4* — плита крепления топливного насоса; *5* — корпус топливного насоса; *6* — кулачковый валик; *7* — толкатель плунжера; *8* — шарикоподшипник кулачкового вала; *9* — самоподжимной сальник; *10* — фланец крепления регулятора; *11* — спускная пробка; *12* — ведущая шестерня привода регулятора; *13* — плоские пружины; *14* — втулка ведущей шестерни; *15* — гайка пружины шестерни; *16* — гайка крепления втулки шестерни; *17* — регулятор; *18* — пробка заливного отверстия; *19* — установочная втулка; *20* — шпилька крепления головки; *21* — плунжерная пара; *22* — нагнетательный клапан; *23* — прижимной штуцер; *24* — накидная гайка трубки; *25* — прижимное кольцо трубки; *26* — трубка высокого давления; *27* — головка топливного насоса; *28* — установочный винт гильзы; *29* — хомутик; *30* — рейка насоса; *31* — тарелка пружины плунжера; *32* — пружина плунжера; *33* — крышка люка; *34* — насос ручной подкачки; *35* — подкачивающая помпа; *36* — пробка заливного отверстия; *37* — сливная пробка

Для обеспечения правильной посадки на корпус головка садится на выступающие концы установочных втулок *19*, запрессованных в корпус.

Кулачковый валик *6* служит для передачи через толкатели поступательного движения плунжерам топливного насоса. Одновременно кулачковый валик осуществляет привод на регулятор и подкачивающую помпу.

Валик стальной, отштампован за одно целое с кулачками, имеющими симметричный профиль. Кулачки цементируются и закаливаются на высокую твердость.

Передний и задний хвостовики валика одинаковы, они выполнены на конус, имеют паз для сегментной шпонки и резьбу на конце. Задний хвостовик служит для привода регулятора, через передний хвостовик осуществляется привод самого кулачкового валика. Для правильной установки валика в корпусе насоса на цилиндрической поверхности валика, перед первым кулачком, имеется опознавательная риска.

Смазка шарикоподшипников *8* кулачкового валика, его кулачков и роликов толкателей осуществляется маслом, заливаемым в нижнее отделение корпуса насоса через отверстие с пробкой *36*. Чтобы масло не вытекало наружу, в установочный фланец *3* и фланец *10* крепления регулятора за подшипниками установлены само поджимные сальники *9*.

Привод на регулятор осуществляется от заднего хвостовика кулачкового валика насоса при помощи шестеренчатой ускоряющей передачи с фрикционным устройством.

На конус и сегментную шпонку заднего хвостовика кулачкового валика посажена и затянута гайкой *16* втулка *14* шестерни, имеющая на переднем торце круговой фланец и наружную резьбу на заднем конце. На наружную цилиндрическую поверхность втулки свободно насажена своей ступицей ведущая шестерня *12* привода регулятора. При помощи двух плоских пружин *13* шестерня *12* торцом ступицы прижимается к фланцу втулки *14*.

Пружины *13* затягиваются специальной гайкой *15*, навинченной на нарезанный конец втулки *14* с таким усилием, чтобы момент проскальзывания шестерни относительно втулки при смазанных поверхностях трения составлял 80—90 *кг/см*. После регулировки на момент проскальзывания гайка *15* стопорится с помощью пружинного стопорного кольца с усиком.

Вращение от кулачкового валика к ведущей шестерне привода регулятора передается за счет сил трения, развиваемых на торцах шестерни и втулки под усилием плоских пружин.

При резких изменениях оборотов дизеля наличие фрикционного устройства смягчает толчки и удары в передаче на регулятор за счет проскальзывания ведущей шестерни привода регулятора относительно втулки кулачкового валика.

Смазка механизма привода регулятора осуществляется маслом, заливаемым в корпус регулятора. Масло заливается через отверстие, закрываемое пробкой *18*, до уровня контрольной пробки *10*

(рис. 26) на задней стенке корпуса регулятора. Спуск масла производится через отверстие во фланце, закрываемое спускной пробкой *11* (рис. 27).

Толкатели *7* служат для передачи толкающих усилий от кулачков вращающегося кулачкового валика к плунжерам насоса и для регулирования момента начала подачи топлива плунжерной парой.

Толкатель состоит из корпуса, ролика с осью и регулировочного болта с контргайкой. Толкатели устанавливаются в вертикальных расточках перегородок корпуса насоса. Выступающие концы осей роликов входят в продольные пазы отверстий в перегородке и этим удерживают толкатель от поворачивания вокруг вертикальной оси.

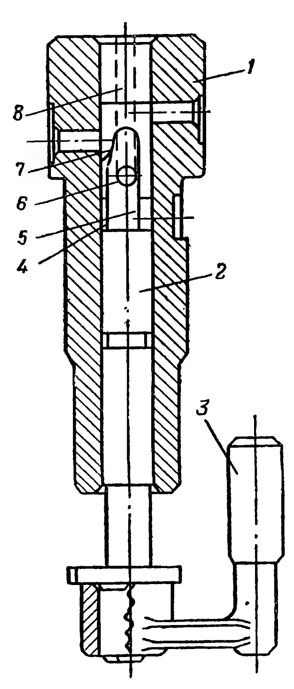


Рис. 28. Плунжерная пара:

1 — гильза плунжера; *2* — плунжер; *3* — поводок плунжера; *4* — кольцевая канавка; *5* — продольный паз; *6* — горизонтальное отверстие; *7* — косой срез; *8* — отверстие

Толкатель торцом головки регулировочного болта упирается в торец плунжера, а снизу через ролик опирается на кулачок валика насоса. Пружина плунжера постоянно прижимает ролик толкателя к кулачку валика.

Плунжерная пара *21* — основной рабочий элемент топливного насоса, осуществляющий подачу топлива под давлением в требуемом количестве через форсунку в вихревую камеру дизеля.

Плунжерные пары устанавливаются в съемной головке топливного насоса по одной для каждого цилиндра дизеля. Плунжерную пару составляют гильза и плунжер *2* (рис. 28), изготовляемые из легированной стали со специальной термической и механической обработкой.

Чтобы обеспечить необходимую плотность в соединениях при больших давлениях, рабочие поверхности этих деталей подвергаются специальным доводочным операциям, после чего плунжеры и гильзы подбираются друг к другу парами и в дальнейшем раскомплектовка их не допускается.

Гильза *1* выполнена в виде втулки с тремя ступеньками по наружному диаметру. В верхней части гильзы имеются два поперечных отверстия, раззенкованных снаружи. Отверстия расположены на противоположных стенках со смещением по высоте одно относительно другого. Верхнее отверстие служит для заполнения топливом надплунжерного пространства в гильзе и для отсечки начала нагнетания плунжером топлива, нижнее является отсечным конца подачи топлива. В средней ступенке гильзы снаружи профрезерован продольный паз под хвостовик установочного винта.

Плунжер *2* представляет собой цилиндрический стержень с

утолщением в нижней части. В верхней части плунжера прорезана кольцевая канавка *4*, отделяющая фасонную головку плунжера от его нижней части. На головке плунжера профрезерован на глубину кольцевой канавки продольный паз *5*, сообщающийся с канавкой, но не доходящий до верхнего торца плунжера. Угол головки между продольным пазом и канавкой срезан по спиральной линии. Этот косой срез *7* позволяет регулировать количество подаваемого плунжером топлива путем поворота плунжера (более или менее раннего открытия отсечного отверстия гильзы косым срезом плунжера).

С торца головки по оси просверлено отверстие *8*, пересекающееся с горизонтальным отверстием *6*, выходящим в продольный паз. Это отверстие сообщает надплунжерное пространство с пространством кольцевой канавки.

На нижний конец плунжера напрессован поводок *3*, при помощи которого осуществляется поворот плунжера с целью регулирования количества подаваемого топлива.

Головка топливного насоса (рис. 29) предназначена для размещения в ней плунжерных пар и нагнетательных клапанов насоса.

Вдоль корпуса *7* головки расположены в ряд шесть вертикальных сквозных отверстий, из которых два крайних служат для шпилек крепления головки на корпус насоса, а остальные — для установки гильз плунжерных пар и нагнетательных клапанов насоса.

По обе стороны расточек под гильзы вдоль головки просверлены два горизонтальных канала для подвода топлива к плунжерным парам и отвода излишне поданного топлива. В передней части головки эти каналы соединяются между собой поперечным каналом.

Топливо в каналы подводится по трубке *17* от фильтра тонкой очистки. Против отверстия для подвода топлива, с обратной стороны корпуса головки, присоединена перепускная трубка *21* для отвода из системы каналов излишнего топлива. Излишнее топливо выпускается через установленный в канале перепускной клапан *20*, отрегулированный пружиной *19* с гнездом *18* на открытие при давлении в каналах выше 0,4—0,6 *кг/см*^{2}. По перепускной трубке *21* излишнее топливо отводится к подкачивающей помпе.

Гильза плунжерной пары *5* устанавливается в расточку головки насоса до упора торцом верхней ступеньки в бурт расточки. Для уплотнения под торец кладется медное кольцо (прокладка) *6*. Угловое положение гильзы в головке фиксируется специальным винтом *11*, ввернутым в корпус головки с лицевой стороны. Гильза прижимается к бурту расточки головки прижимным штуцером *1*, ввернутым в головку сверху и нажимающим на торец гильзы через фланец седла нагнетательного клапана *3* и меднофибровую прокладку *4*.

Нагнетательный клапан *3*, установленный сверху на гильзу, служит для отъединения нагнетательного трубопровода от полости всасывания при ходе плунжера вниз.

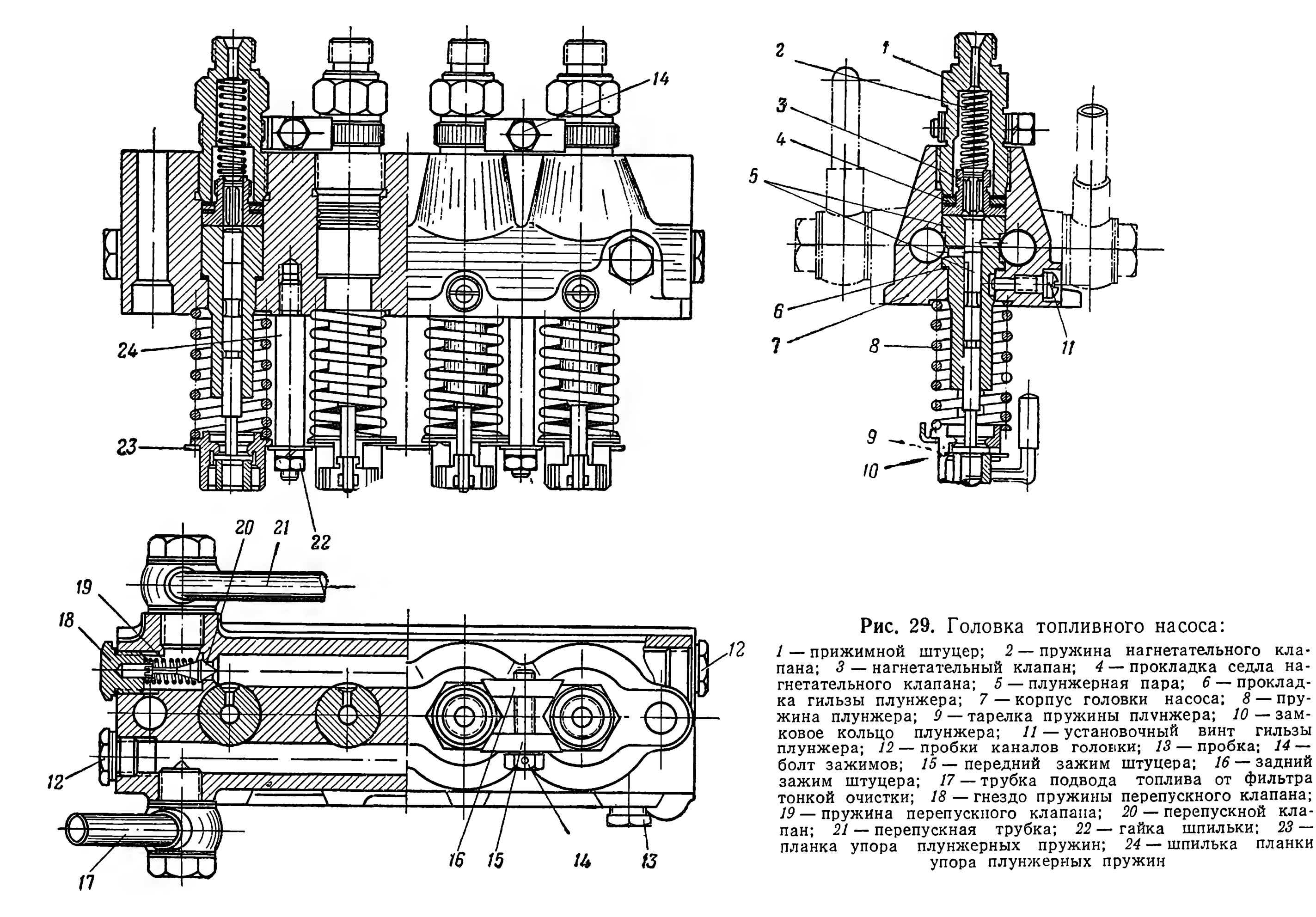


Рис. 29. Головка топливного насоса:

1 — прижимной штуцер; *2* — пружина нагнетательного клапана; *3* — нагнетательный клапан; *4* — прокладка седла нагнетательного клапана; *5* — плунжерная пара; *6* — прокладка гильзы плунжера; *7* — корпус головки насоса; *8* — пружина плунжера; *9* — тарелка пружины плунжера; *10* — замковое кольцо плунжера; *11* — установочный винт гильзы плунжера; *12* — пробки каналов головки; *13* — пробка; *14* — болт зажимов; *15* — передний зажим штуцера; *16* — задний зажим штуцера; *17* — трубка подвода топлива от фильтра тонкой очистки; *18* — гнездо пружины перепускного клапана; *19* — пружина перепускного клапана; *20* — перепускной клапан; *21* — перепускная трубка; *22* — гайка шпильки; *23* — планка упора плунжерных пружин; *24* — шпилька планки упора плунжерных пружин

Клапан и седло, так же как и плунжерная пара, подбираются парами и притираются по посадочному конусу. Раскомплектовка этой пары в процессе эксплуатации недопустима.

Для прижатия клапана к седлу служит пружина *2*, посаженная на направляющий буртик наверху клапана и верхним торцом упирающаяся в торец расточки штуцера *1*.

Прижимной штуцер *1* в выступающей над плоскостью головки части имеет наружную резьбу для присоединения накидной гайки трубки *11* (рис. 19) высокого давления и поясок с накаткой, при помощи которого штуцер контрится от самоотвертывания. Штуцера контрятся попарно при помощи зажимов *15* и *16* (рис. 29), охватывающих с двух сторон накатанные пояски и стягиваемых болтами *14*.

Плунжер вставляется в гильзу снизу. Нижний торец плунжера опирается на головку регулировочного болта толкателя. Постоянное прижатие торца плунжера к головке болта осуществляется пружиной *8* плунжера, упирающейся верхним торцом в расточку на плоскости головки, а нижним — в тарелку *9*, посаженную на плечико плунжера.

Механизм регулирования подачи служит для регулирования равномерности подачи топлива по отдельным цилиндрам дизеля и для изменения количества подаваемого плунжерными парами топлива в зависимости от нагрузки дизеля.

В отверстиях передней и задней стенок корпуса насоса передвигается вдоль оси рейка *30* (рис. 27) насоса, имеющая на заднем конце поводок, связывающий рейку с тягой регулятора. На рейку против поводков каждой плунжерной пары посажены хомутики *29*, затянутые на рейке стяжными болтами. Поводок плунжера заходит в прорезь хомутика и при перемещении рейки передвигается вместе с ней, поворачивая плунжер. Передвижение рейки вперед увеличивает подачу топлива плунжерными парами, а назад — уменьшает ее.

Для регулирования подачи какой-либо одной из плунжерных пар насоса необходимо отпустить стяжной болт соответствующего хомутика и переместить последний вдоль рейки в требуемом направлении.

Механизм привода топливного насоса (рис. 30) служит для передачи вращения от шестерен распределения дизеля кулачковому валику насоса.

В центральное отверстие установочного фланца *3* свободно входит втулка *2*, имеющая головку с наружными шлицами. Втулка *2* садится на конус и сегментную шпонку хвостовика кулачкового валика и затягивается на нем специальной гайкой *1*, законтренной замковой шайбой. На наружном диаметре ступицы установочного фланца *3* вращается шестерня *7* привода топливного насоса.

Передача вращения от шестерни *7* кулачковому валику *6* осуществляется следующим образом.

На шлицевую головку втулки *2* устанавливается шлицевая шайба *4*, привернутая двумя болтами *5* к ступице шестерни *7* привода.

Рис. 30. Механизм привода топливного насоса:

1 — гайка переднего конца кулачкового валика; *2* — шлицевая втулка; *3* — установочный фланец; *4* — шлицевая шайба; *5* — болты крепления шлицевой шайбы; *6* — кулачковый валик топливного насоса; *7* — шестерня привода топливного насоса; *8* — втулка шестерни; *9* — поводковая планка привода счетчика моточасов

Благодаря наличию «слепого» шлица (т. е. с пропущенным одним выступом во втулке и одной впадиной в шайбе при нормальном расположении остальных шлиц) соединение этих деталей между собой возможно только в одном положении.

При этом взаимном положении шлиц втулки и шайбы и правильной установке шестерен распределения по меткам кулачковый валик насоса устанавливается относительно коленчатого вала дизеля в положение, обеспечивающее примерно правильный угол опережения начала подачи топлива.

Более точная регулировка угла опережения начала подачи топлива обеспечивается относительным смещением шестерни привода и шлицевой шайбы. Для этого на наружном торце ступицы шестерни нарезаны семь пар диаметрально противоположных отверстий с углом между смежными парами 22° 30′ Отверстия в каждой паре расположены на разных расстояниях от оси вращения шестерни. На шлицевой шайбе имеется тоже семь пар сквозных отверстий, но расположенных с угловым шагом 21° на таких же расстояниях от оси вращения, как и в шестерне привода.

В зависимости от того, какая пара отверстий используется для крепления шлицевой шайбы к шестерне привода, будет изменяться угол опережения, причем смещение на одно отверстие изменяет угол опережения на разницу между углами расположения отверстий в шестерне и шайбе, т. е. на 1° 30′ по углу поворота кулачкового валика насоса или на 3° по углу поворота коленчатого вала дизеля. Для дизеля Д-40А угол опережения подачи топлива составляет 18—20°.

Под болты *5* установлена поводковая планка *9* привода счетчика моточасов, а болты контрятся замковыми шайбами.

Форсунка

Форсунка служит для впрыска в вихревую камеру дизеля мелкораспыленного топлива.

На дизель Д-40А устанавливаются закрытые штифтовые форсунки с распылителем РШ 1,5—15 (распылитель штифтовый, с диаметром отверстия 1,5 *мм* и углом распыливающего конуса 15°).

Основные детали форсунки (рис. 31) распылитель *1* с иглой, пружина *5* и регулировочный винт *7*, смонтированные на корпусе форсунки.

Распылитель с иглой являются парой, которая при работе в условиях высоких температур должна обеспечивать хорошее качество распыла топлива и одновременно плотность соединений, необходимую для нормальной работы при наличии давления топлива, превышающего 125 *кг/см*².

Распылитель и игла изготовляются из легированных сталей с последующей термической обработкой, обеспечивающей высокую поверхностную твердость. Кроме того, при механической обработке этих деталей производят специальные доводочные операции, обеспечивающие высокую точность, геометрическую правильность и ка-

чество отделки рабочих поверхностей деталей. Так же как плунжерная пара и нагнетательный клапан, распылитель с иглой подбираются парами, и раскомплектовка их в процессе эксплуатации не допускается.

Распылитель выполнен в виде цилиндра с утолщенным пояском в верхней части и центральными, концентрично расположенными отверстиями под стержень и штифт иглы.

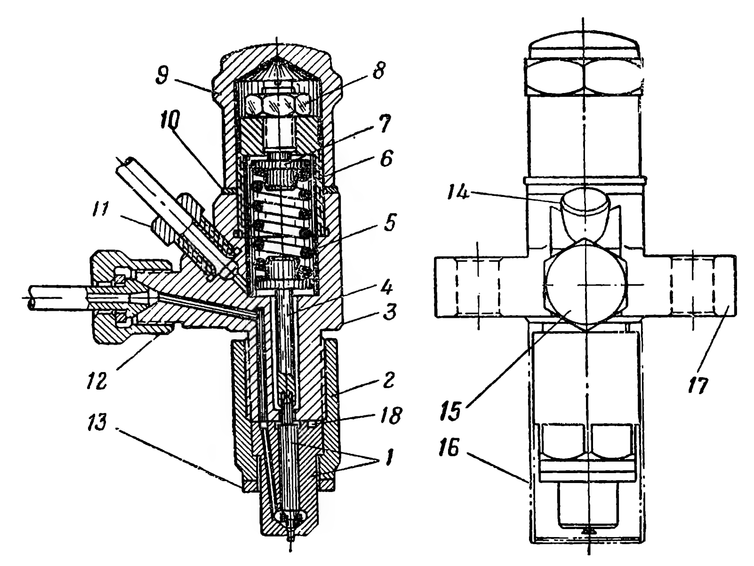


Рис. 31. Форсунка:

1 — распылитель; *2* — гайка распылителя; *3* — корпус форсунки; *4* — штанга; *5* — пружина; *6* — стакан пружины; *7* — регулировочный винт; *8* — контргайка регулировочного винта; *9* — колпак; *10* — прокладка колпака; *11* — штуцер сливной трубки; *12* — накидная гайка трубки высокого давления; *13* — прокладка форсунки; *14* — деревянная пробка; *15* — гайка-колпачок; *16* — защитный колпачок; *17* — фланец форсунки; *18* — кольцевая канавка

Отверстие под штифт иглы, расположенное в донышке распылителя, выполнено конусным (рис. 32), с цилиндрическим пояском внизу. Конус этого отверстия служит седлом под уплотняющий конус иглы. Между отверстиями под стержень и штифт иглы в распылителе расточена фигурная камера, сообщающаяся двумя косыми отверстиями в теле распылителя с кольцевой канавкой *18* (рис. 31) на верхнем торце его.

Игла средней частью плотно входит в центральное отверстие распылителя и уплотняющим конусом садится на седло последнего, запирая выходное отверстие (положение *б*, рис. 32) На конце иглы имеется штифт с конусом, образующий вместе с отверстием распылителя кольцевую щель, через которую впрыскивается в вихревую камеру топливо.

Величина подъема иглы составляет 0,35—0,40 *мм* и ограничивается упором торца средней части иглы в торец корпуса *3* (рис. 31) форсунки.

В верхней части иглы имеется стерженек со сферическим концом, служащий для упора штанги *4*.

Распылитель *1* верхним торцом притягивается при помощи специальной гайки *2* к нижнему торцу корпуса *3* форсунки.

Уплотнение между торцами распылителя и форсунки достигается за счет тщательного изготовления этих поверхностей, без дополнительных уплотняющих деталей.

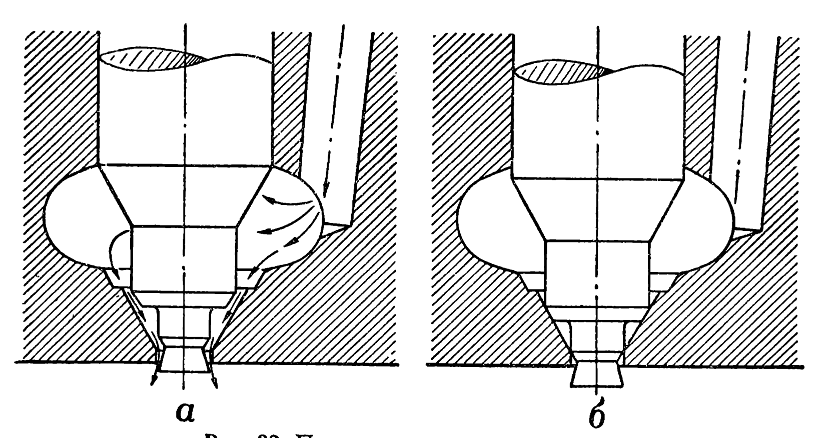


Рис. 32. Положение иглы распылителя:
а — в момент впрыска; *б* — в момент прекращения впрыска

В стакане *6*, ввернутом в верхнюю часть корпуса *3* форсунки, помещается пружина *5* форсунки. Через штангу *4*, проходящую сквозь центральное отверстие в корпусе форсунки, пружина *5* нажимает на иглу и прижимает ее к седлу распылителя.

Верхним торцом пружина *5* опирается на тарелку регулировочного винта *7* пружины, ввернутого в стакан *6*.

Затяжка пружины *5* регулируется при помощи регулировочного винта *7* так, чтобы давление начала подачи составляло 125 $кг/см^2$. После регулировки винт *7* контрится контргайкой *8*.

Сверху регулировочный винт закрывается колпаком *9*, навернутым на стакан *6*. Герметичность соединения обеспечивается медным кольцом (прокладкой) *10*, проложенным под колпак *9*.

Для подвода топлива к форсунке корпус ее в средней части имеет отросток с наружной резьбой, к которому при помощи накидной гайки *12* присоединяется трубка высокого давления.

Топливо, просочившееся через неплотности между торцами корпуса и распылителя или между иглой и распылителем, по центральному отверстию попадает в верхнюю часть корпуса форсунки и оттуда отводится через косое отверстие в корпусе и ввернутый в него штуцер *11* в сливную трубку, общую на все четыре форсунки. Форсунка в собранном виде устанавливается цилиндрической частью гайки распылителя в отверстие в головке дизеля; отверстиями во фланце *17* корпуса форсунка садится на шпильки и притягивается гайками.

Для уплотнения на распылитель форсунки надевается медное колечко (прокладка) *13*.

При снятии форсунки с дизеля или отъединении от нее трубки высокого давления необходимо отверстие для подвода топлива закрывать специальной гайкой-колпачком *15*, в штуцер спускного отверстия вставлять деревянную пробку *14* и для предохранения иглы от повреждения надевать защитный колпачок *16* на выступающий конец распылителя.

Топливопроводы и арматура

Топливопроводы системы питания дизеля Д-40А делятся на топливопроводы низкого и высокого давления.

Топливопроводы низкого давления, соединяющие отдельные агрегаты системы питания, выполнены в виде трубок с припаянными на концах поворотными угольниками. Присоединение этих трубок к местам подвода осуществляется при помощи зажимных болтов.

На топливопроводе, соединяющем бак с фильтром грубой очистки, установлен запорный кран, отключающий бак от остальной системы питания.

Топливопроводами высокого давления являются трубки, соединяющие прижимные штуцера головки насоса со штуцерами форсунок.

Трубки высокого давления сечением 7 × 2 *мм* изготовлены из стали и выполнены для всех цилиндров одинаковой длины. Головки трубок для присоединения к штуцерам насоса и форсункам высаживаются на конус в специальном приспособлении.

Манометр, контролирующий состояние фильтра тонкой очистки топлива, устанавливается на щитке приборов и соединяется с фильтром трубкой из красной меди. Один конец этой трубки при помощи накидной гайки присоединен к штуцеру, ввернутому в корпус фильтра, а второй конец — к резьбовому штуцеру манометра.

Манометр имеет шкалу от 0 до 1,6 *кг/см²*, с разбивкой на следующие деления: от 0 до 0,2 *кг/см²* и от 1,0 до 1,6 *кг/см²* «Выключено»; от 0,2 до 0,4 *кг/см²* «Внимание» и от 0,4 до 1,0 *кг/см²* «Рабочее давление».

Участок шкалы «Рабочее давление» и конец стрелки манометра покрыты светомассой для лучшего наблюдения за показаниями манометра в темноте.

По мере загрязнения фильтра давление падает, и когда стрелка манометра переходит за 0,2 *кг/см²*, это свидетельствует о необходимости смены фильтрующего элемента.

Работа топливного насоса и форсунок

Топливо из бака через запорный кран по топливопроводу поступает к фильтру предварительной и грубой очистки, откуда засасывается подкачивающей помпой и подается под давлением в фильтр тонкой очистки. Пройдя через этот фильтр, очищенное топливо поступает в канал головки топливного насоса и оттуда во внутреннюю полость гильз плунжерных пар топливного насоса.

При вращении кулачкового валика насоса приводятся в движение толкатели и через них плунжеры насоса. Движение плунжеров вверх происходит под действием толкающего усилия толкателя, вниз плунжеры опускаются под действием пружины.

При движении плунжера вверх происходит рабочий ход плунжера — ход нагнетания, при движении вниз — ход всасывания.

При движении плунжера вниз топливо через всасывающее отверстие в гильзе заполняет надплунжерное пространство плунжерной пары.

При движении плунжера вверх до момента, пока всасывающее отверстие гильзы не перекрыто кромкой плунжера, топливо из надплунжерного пространства будет вытесняться через это отверстие обратно в канал головки насоса (рис. 33, *а*). После того как плунжер своей верхней кромкой перекроет всасывающее отверстие гильзы, топливо в надплунжерном пространстве начнет сжиматься.

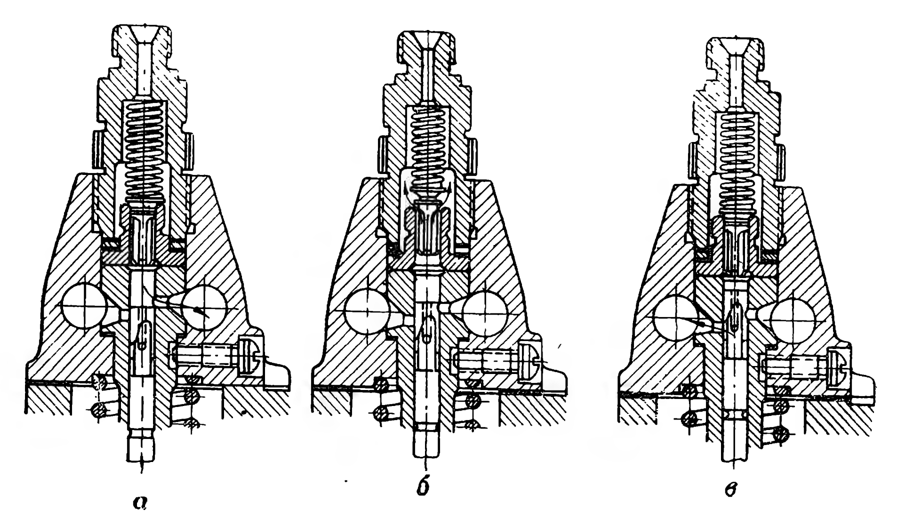


Рис. 33. Три положения хода нагнетания:
а, б, в — положения плунжера

Как только давление в надплунжерном пространстве достигнет величины, необходимой для преодоления сопротивления пружины нагнетательного клапана и сопротивления топлива в топливопроводе, нагнетательный клапан откроется и топливо будет нагнетаться в топливопровод и форсунку (рис. 33, *б*).

При дальнейшем движении плунжера вверх давление топлива в системе нагнетания повысится до величины, необходимой для преодоления сопротивления пружины форсунки. В результате этого топливо, нажимая снизу на иглу распылителя, приподнимает ее, оторвав от седла (рис. 32, *а*).

Через образовавшуюся кольцевую щель между конусным штифтом иглы и соплом распылителя топливо под большим давле-

нием впрыскивается в мелкораспыленном состоянии в вихревую камеру дизеля и там воспламеняется.

Поднимаясь дальше, плунжер выталкивает заряд топлива через форсунку в камеру сгорания дизеля до момента, пока косая кромка на головке плунжера не откроет отсечного отверстия в гильзе (рис. 33, *в*).

Как только это отверстие откроется, надплунжерное пространство через центральное отверстие в головке плунжера сообщается со всасывающей системой, и давление в нем резко падает. Падение давления в надплунжерном пространстве заставит нагнетательный клапан под воздействием пружины сесть в седло, причем в последний момент посадки клапана разгрузочный поясок на клапане «отсосет» некоторое количество топлива из нагнетательного трубопровода. Благодаря этому давление в нагнетательном трубопроводе также резко упадет и игла распылителя форсунки под воздействием пружины быстро сядет в седло распылителя, закрывая выходное отверстие форсунки. Происходит резкая отсечка конца подачи топлива, исключающая подтекание из сопла распылителя топлива в виде нераспыленных капель.

На этом заканчивается цикл подачи топлива в вихревую камеру дизеля, и плунжер, дойдя до верхней точки вхолостую, начинает опускаться, осуществляя ход всасывания следующего цикла.

Количество топлива, подаваемого топливным насосом в камеру сгорания дизеля, устанавливается регулятором в зависимости от нагрузки дизеля.

Принцип регулирования подачи показан на рисунке 34.

Количество подаваемого топлива изменяется за счет конца подачи, т. е. путем более или менее ранней отсечки, которая достигается поворотом плунжера за поводок, связанный с рейкой насоса, передвигаемой регулятором. При передвижении рейки вперед плунжер поворачивается против часовой стрелки, и косая кромка на его головке откроет отсечное отверстие позднее, тем самым увеличив количество поданного в вихревую камеру топлива. Наоборот, при движении рейки назад плунжер, поворачиваясь по часовой стрелке, откроет косой кромкой отсечное отверстие раньше, благодаря чему заряд впрыскиваемого в камеру сгорания топлива уменьшается.

Наибольшая подача топливного насоса отрегулирована на часовой расход топлива в пределах 8,9—9,2 *кг/час* при номинальном числе оборотов, что обеспечивает гарантированную мощность дизеля не менее 40 *л. с.*

Момент начала подачи топлива на всех режимах работы дизеля остается постоянным.

Регулятор дизеля

Чтобы автоматически сохранить постоянное число оборотов дизеля независимо от изменяющейся нагрузки, на дизеле Д-40А устанавливается центробежный, всережимный регулятор, смонтированный в одном агрегате с топливным насосом.

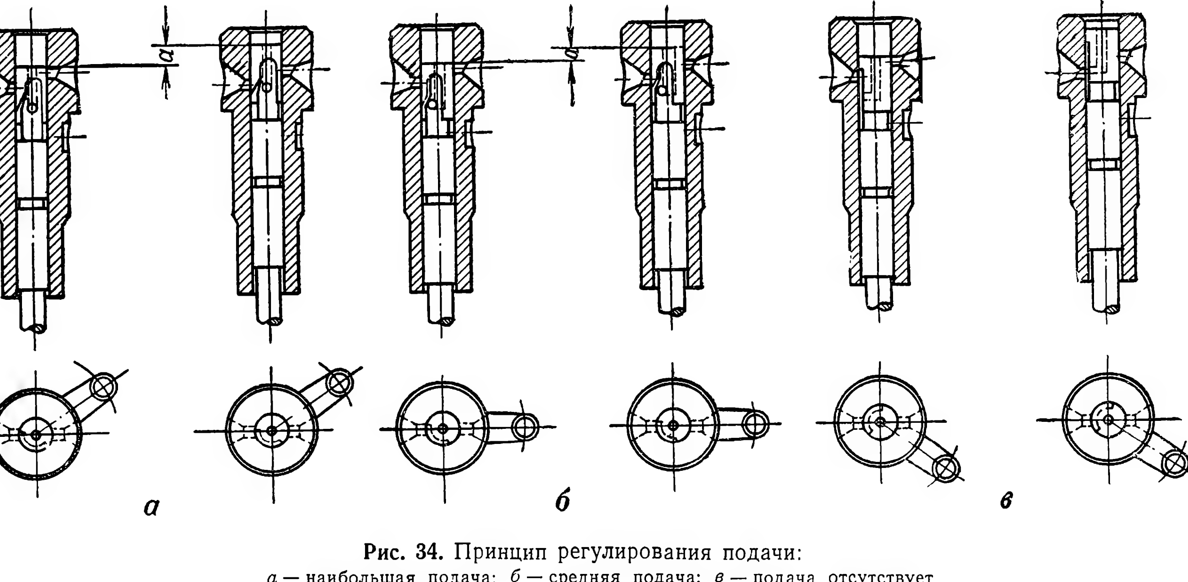


Рис. 34. Принцип регулирования подачи:
а — наибольшая подача; *б* — средняя подача; *в* — подача отсутствует

Механизм регулятора смонтирован в корпусе *1* (рис. 35), который своим фланцем крепится к задней стенке корпуса топливного насоса.

Привод регулятора осуществляется через шестеренчатую передачу от кулачкового валика насоса.

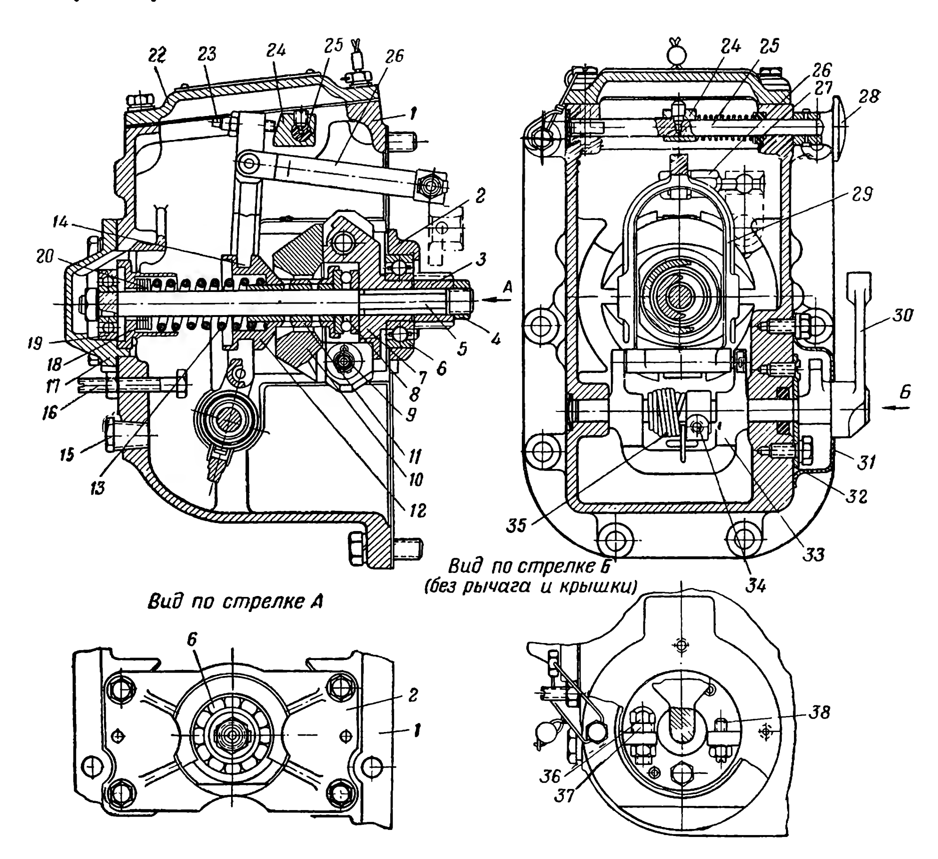


Рис. 35. Регулятор:

1 — корпус регулятора; *2* — гнездо шарикоподшипника; *3* — шестерня валика регулятора; *4* — гайка валика; *5* — валик регулятора; *6* — шарикоподшипник; *7* — крестовина грузов; *8* — упорный шарикоподшипник; *9* — ось груза регулятора; *10* — груз регулятора; *11* — втулка муфты; *12* — муфта регулятора; *13* — пружина регулятора; *14* — кольцевой паз; *15* — контрольная пробка; *16* — винт-упор; *17* — задняя крышка регулятора; *18* — седло пружины регулятора; *19* — малый шарикоподшипник регулятора; *20* — регулировочные прокладки; *22* — верхняя крышка корпуса регулятора; *23* — винт вилки тяги; *24* — призма валика обогатителя; *25* — валик обогатителя; *26* — тяга; *27* — пружина; *28* — кнопка; *29* — вилка; *30* — валик с рычагом; *31* — крышка упора; *32* — шайба упора; *33* — кронштейн вилки; *34* — втулка пружины; *35* — пружина кронштейна; *36* — болт-ограничитель числа оборотов; *37* — регулировочные прокладки; *38* — шпилька ограничителя выключения

Ведомая шестерня *3* привода регулятора, посаженная на передний конец валика *5* регулятора, входит в зацепление с ведущей шестерней, сидящей на втулке, затянутой на заднем хвостовике кулачкового валика насоса. Передаточное отношение этих шестерен равно 3,64, и поэтому передача является ускоряющей.

При номинальном числе оборотов коленчатого вала дизеля, равном 1500 в минуту, кулачковый валик насоса делает 750 *об/мин*, а валик регулятора 2730 *об/мин*.

Основные узлы механизма регулятора: валик *5* регулятора со смонтированной на нем крестовиной грузов *7*, муфтой *12* и пружиной *13*, рычажный механизм регулятора и валик *25* обогатителя.

Валик *5* **регулятора** вращается в двух шарикоподшипниках *6* и *19*.

На валик посажены ведомая шестерня *3*, крестовина *7* грузов, упорный шарикоподшипник *8*, муфта *12*, пружина *13* и седло *18*.

Крестовина грузов посажена на валик на шлицах и при вращении валика вращается вместе с ним. Вместе с крестовиной вращаются установленные на ней на осях *9* грузы *10* регулятора.

Ножки грузов *10* упираются в упорный подшипник *8* и через него давят на муфту *12* регулятора, свободно сидящую на валике и могущую передвигаться вдоль него.

При вращении валика муфта *12* не вращается, поэтому для уменьшения трения во внутреннее отверстие ее запрессована бронзовая втулка *11*. На заднем конце муфты имеется наружный кольцевой паз *14* для штырей вилки *29*.

На задний конец валика *5* свободно посажено седло *18*, входящее буртиком в расточку задней крышки *17* Между седлом и муфтой помещается пружина *13* регулятора.

Пружина устанавливается с предварительным натягом до 15 *мм*. Для регулирования натяга под торцы пружины устанавливают регулировочные прокладки *20*.

Рычажный механизм регулятора включает валик *30* с наружным рычагом и упором, кронштейн *33* вилки, шарнирно связанную с ним вилку *29* и тягу *26* регулятора.

Валик, выполненный за одно целое с упором и наружным рычагом регулятора, установлен в отверстия, расточенные в стенках нижней части корпуса регулятора перпендикулярно оси валика регулятора.

На выступающем наружу конце валика *30* находится рычаг регулятора, связанный тягами с механизмом ручной регулировки подачи топлива.

Рядом с рычагом регулятора на валике имеется упор, ограничивающий угол поворота валика, который регулируется с помощью болта *36* и шпильки *38*.

Поворот валика против хода часовой стрелки может производиться до упора в головку регулировочного болта *36*, ограничивающего максимальное число оборотов регулятора.

Регулировка максимального числа оборотов регулятора производится с помощью регулировочных прокладок *37*, подкладываемых под головку болта *36*.

При увеличении количества прокладок максимальное число оборотов регулятора будет уменьшаться, и наоборот, при уменьшении количества прокладок максимальное число оборотов будет увеличиваться.

Поворот валика в противоположную сторону, т. е. по ходу часовой стрелки, ограничивается касанием упора в торец шпильки *38* ограничителя выключения подачи топлива. Эта шпилька устанавливает положение рейки насоса, при котором подача топлива прекращается.

Упор с ограничителями закрывается штампованной крышкой, привернутой к корпусу регулятора четырьмя болтами.

На валик *30* с рычагом, в средней его части, свободно посажен кронштейн *33* вилки.

Между проушинами кронштейна, на валике, при помощи стопорного винта установлена втулка *34* с закрепленной на ней двойной спиральной пружиной *35*.

Отогнутые концы пружины охватывают нижнее ребро кронштейна *33*, осуществляя таким образом гибкую связь валика с кронштейном.

Верхние лапы кронштейна шарнирно соединены с вилкой *29* тяги регулятора. В средней части вилки *29* имеются штыри, которые входят в кольцевой паз муфты регулятора, связывая вилку с муфтой. В верхней части вилка связана при помощи тяги *26* с поводком рейки насоса. На верхнем конце вилки имеется площадка с резьбовым отверстием для регулировочного винта *23*. Регулировочный винт *23* при работе регулятора упирается в призму *24* обогатителя, установленную на валике *25* обогатителя. При помощи этого винта производится регулировка максимальной подачи топливного насоса.

Валик *25* **обогатителя** установлен в двух отверстиях в стенках корпуса регулятора. На заднем конце валика имеется лыска, в которую входит штифт, удерживающий валик от проворачивания.

Посредине валика стопорным винтом закреплена призма *24* обогатителя. Между призмой и шайбой, закрывающей резиновый сальник, на валик надета пружина *27* На наружном конце валика закреплена штифтом кнопка *28*, пользуясь которой можно увеличить подачу топлива при пуске дизеля, облегчая пуск. При оттягивании этой кнопки на себя валик обогатителя перемещается вправо. Регулировочный винт *23* при этом соскочит с призмы, и вилка, подавшись вперед, через тягу передвинет рейку в переднее положение, увеличивая подачу. На первых вспышках регулятор отведет вилку назад, и валик обогатителя вместе с призмой под действием пружины вернется на место. Корпус регулятора сверху закрывается чугунной крышкой *22*, закрепленной четырьмя болтами. В заднюю стенку корпуса регулятора ввернут винт-упор *16*, застопоренный контргайкой. Этот упор служит для предупреждения возникновения разностной скорости вращения регулятора при случайном заедании рейки, так как шарнир вилки, упираясь в этот упор, исключает эластичность системы рычагов, делает систему жесткой, облегчая вывод рейки топливного насоса.

Масло для смазки регулятора заливается через отверстие с пробкой *18* (рис. 27) в корпусе фланца крепления регулятора до уровня контрольной пробки *15* (рис. 35), ввернутой в заднюю стен-

ку корпуса регулятора. Спуск масла производится через сливное отверстие в корпусе фланца крепления регулятора, закрываемое пробкой *11* (рис. 27).

Работа регулятора. При вращении валика *5* регулятора (рис. 35) грузы *10*, установленные на осях крестовины, вращаются вместе с валиком, под действием центробежных сил стремятся разойтись, поворачиваясь при этом на своих осях *9*. При повороте грузов на осях ножки их упираются в упорный подшипник, стремясь отодвинуть его назад, а вместе с ним передвинуть назад и муфту *12* регулятора. Передвижению муфты назад противодействует пружина *13* регулятора, стремящаяся переместить муфту в обратном направлении, т. е. вперед.

При установившемся режиме работы и неизменной нагрузке центробежные силы грузов регулятора и натяжение пружины уравновешиваются и муфта регулятора устанавливается в каком-то определенном положении.

Вместе с муфтой регулятора передвигается и устанавливается связанная с ней штырями вилка *29* тяги регулятора. На положение вилки в системе рычажного механизма регулятора, кроме муфты, оказывает влияние положение нижних концов вилки, определяемое углом поворота кронштейна *33* вилки.

В зависимости от взаимного положения этих двух точек вилки, т. е. штырей, определяемых положением муфты регулятора, и концов вилки, определяемых углом поворота кронштейна, меняется положение верхнего конца вилки, связанного тягой *26* с рейкой насоса, т. е. непосредственно влияющего на регулирование подачи топлива.

Ниже рассмотрено несколько характерных моментов при работе регулятора.

На рис. 36 схематически показаны два положения механизма регулятора: *а* — на оборотах холостого хода, *б* — при полной нагрузке дизеля. При этом валик *30* (рис. 35) с рычагом должен быть повернут в крайнее заднее положение.

На максимальном числе оборотов холостого хода (1550 *об/мин*) муфта регулятора передвигается в крайнее заднее положение. В этом случае вилка тяги регулятора займет положение, при котором тяга вытянет рейку назад настолько, чтобы обеспечивалась минимальная подача топлива, необходимая для работы дизеля на числе оборотов холостого хода. Регулировочный винт вилки при этом не доходит до призмы обогатителя (рис. 36, *а*).

При возрастании нагрузки число оборотов валика регулятора, а следовательно, и центробежные силы грузов будут уменьшаться, и муфта регулятора под действием пружины начнет перемещаться вперед.

Вместе с муфтой будет перемещаться вперед, поворачиваясь на оси кронштейна, вилка регулятора. Связанная с ней тягой рейка насоса будет передвигаться вперед, увеличивая подачу топлива.

При максимальной нагрузке дизеля и числе оборотов коленчатого вала, равном 1500 в минуту, вилка тяги регулятора займет по-

ложение, при котором регулировочный винт вилки дойдет до призмы обогатителя и конец его упрется в скошенную поверхность призмы, а рейка насоса передвинется вперед на полную подачу топлива (рис. 36, *б*). При дальнейшем увеличении нагрузки число оборотов дизеля будет падать.

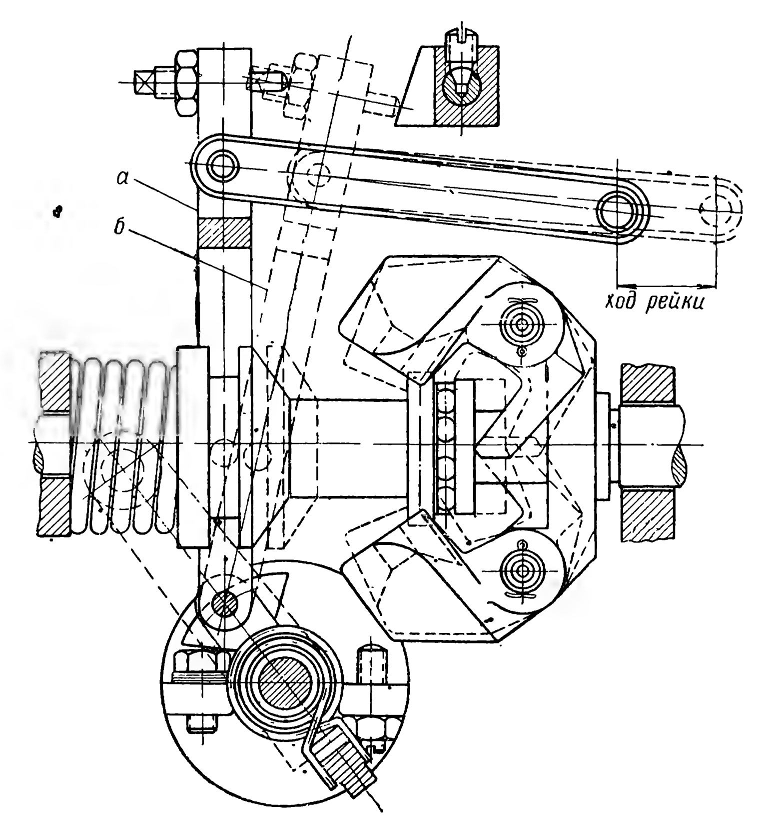


Рис. 36. Схема положения механизма регулятора:
а — при холостом ходе дизеля; *б* — при полной нагрузке дизеля

Для увеличения крутящего момента дизеля при перегрузке (уменьшенное число оборотов) в регуляторе предусмотрено корректирующее устройство, обеспечивающее повышенную подачу топлива насосом при уменьшении числа оборотов дизеля вследствие перегрузки. Основными элементами корректирующего устройства являются двойная спиральная пружина *35* (рис. 35) кронштейна, закрепленная на втулке валика рычага регулятора, и призма обогатителя.

На рис. 37 схематически показано действие корректирующего устройства.

Падение числа оборотов дизеля при перегрузке вызывает уменьшение центробежных сил грузов регулятора, вследствие чего

сила натяжения пружины превысит центробежные силы грузов и муфта будет стремиться передвинуться вперед. Передвижению муфты будет препятствовать вилка, верхний конец которой прижат к призме обогатителя, а нижний связан с кронштейном. Преодолевая сопротивление двойной спиральной пружины, муфта, нажимая на штыри вилки, постепенно начнет поворачивать кронштейн, передвигая его верхние лапы вперед. При этом вилка будет перемещаться вперед и вверх.

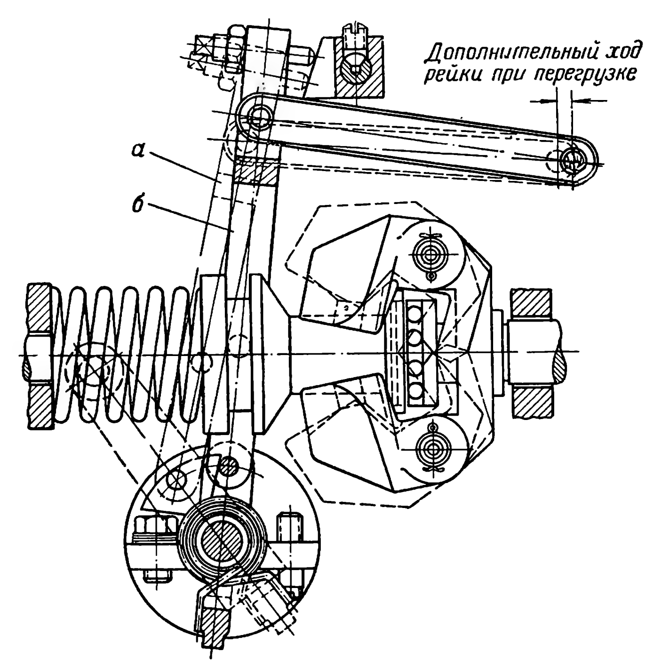


Рис. 37. Схема действия корректирующего устройства регулятора:

а — при полной нагрузке; *б* — при перегрузке на максимальном крутящем моменте

Регулировочный винт вилки, скользя вверх по скошенной поверхности призмы обогатителя, дополнительно подаст вилку вперед. В результате перемещения вилки рейка насоса передвинется вперед и подача топлива в цилиндры будет несколько увеличена (рис. 37, *б*).

Выключение подачи топлива достигается переводом рычага регулятора в крайнее переднее положение. При повороте рычага регулятора в крайнее переднее положение, т. е. до соприкосновения упора с торцом шпильки, регулирующей выключение подачи топлива, кронштейн вилки повернется спиральной пружиной по часовой стрелке и займет новое положение, при котором верхние лапы его наклонятся вперед от вертикальной оси. Нижний конец вилки при этом переместится вперед, а верхний уйдет назад и вытянет рейку

насоса в крайнее заднее положение, при котором подача топлива в цилиндры будет прекращена.

Рассмотренные выше два крайних положения рычага регулятора определяют взаимодействие деталей механизма регулятора при максимальном скоростном режиме и при выключенной подаче.

Все промежуточные положения рычага регулятора, устанавливаемые мотористом, задают различные скоростные режимы, на которых регулятор обеспечивает устойчивую работу дизеля, поддерживая постоянное число оборотов, соответствующее заданному скоростному режиму.

При перемещении рычага регулятора из крайнего заднего положения скоростные режимы дизеля будут уменьшаться по мере перемещения рычага вперед.

При переводе работы дизеля на новый скоростной режим, заданный промежуточным положением рычага регулятора, в механизме регулятора должно установиться новое положение равновесия, при котором центробежные силы грузов и натяжения пружин регулятора будут уравновешиваться.

При повороте рычага регулятора в промежуточное положение, обеспечивающее заданный скоростной режим, двойная спиральная пружина на его валике будет стремиться повернуть кронштейн в новое положение. Постепенно поворачиваясь, кронштейн будет перемещать нижний конец вилки. При этом верхний конец ее начнет перемещаться в обратном направлении, изменяя подачу топлива. Изменение подачи топлива вызовет изменение числа оборотов, равновесие между центробежными силами грузов и силой натяжения пружин нарушится, и муфта начнет передвигаться в новое положение.

В результате постепенного перемещения кронштейна, вилки и муфты установится новое положение равновесия механизма регулятора, при котором постоянное число оборотов, поддерживаемое регулятором, будет соответствовать новому заданному скоростному режиму.

Дизель Д-40А в агрегате АД-20 работает в номинальном скоростном режиме — 1500 *об/мин*. Регулятор дизеля обеспечивает поддержание номинального числа оборотов с изменением не более 3% в пределах изменения нагрузки от холостого хода агрегата до номинальной (20 *квт*).

Промежуточные скоростные режимы (малая и средняя скорость вращения) применяются только во время прогрева дизеля при запуске.

Воздухоочиститель

Для очистки воздуха на дизеле Д-40А установлен воздухоочиститель комбинированного типа.

С 1958 г. воздухоочиститель устанавливается без стакана пылесборника, так как на нем применен самоочищающийся центробежный пылеуловитель.

Воздухоочиститель (рис. 38) имеет сухой центробежный пылеуловитель, состоящий из колпака *16*, обтекателя *15* и стакана *19*

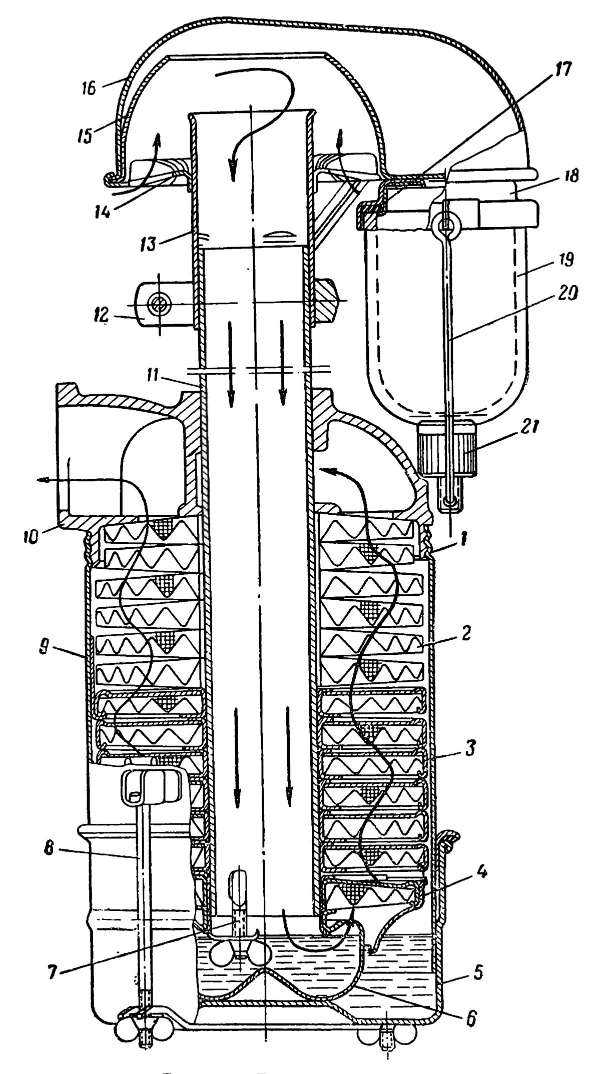


Рис. 38. Воздухоочиститель:

1 — корпус воздухоочистителя; *2* — гофрированная сетка; *3* — сетчатый элемент; *4* — сетчатый замыкающий элемент; *5* — поддон; *6* — чашка поддона; *7* — шпилька с барашком; *8* — стяжной болт; *9* — цилиндр корпуса; *10* — головка корпуса; *11* — внутренняя труба; *12* — хомут крепления колпака; *13* — соединительная труба; *14* — дно колпака; *15* — обтекатель; *16* — колпак воздухоочистителя; *17* — уплотнительное кольцо; *18* — крышка стакана пылесборника; *19* — стакан пылесборника; *20* — дужка; *21* — гайка

пылесборника. Центробежный пылеуловитель предназначен для очистки воздуха от крупных частиц пыли в самом начале движения его через воздухоочиститель. Щели в дне *14* колпака и обтекатель *15* сделаны так, что создают направленное вращательное движение всасываемого воздуха, и затем происходит резкий поворот воздуха в соединительную трубу *13*, при этом наиболее крупные частицы пыли, двигаясь по инерции, попадают через верхнее отверстие обтекателя в пространство между обтекателем и колпаком и собираются в стакане пылесборника.

По внутренней трубе *11* воздух поступает далее в масляный пылеуловитель, который состоит из поддона *5* и чашки *6* поддона, смонтированных в нижней части воздухоочистителя. Здесь происходит улавливание более мелких частиц пыли маслом, заливаемым в поддон, при резком изменении направления движения воздуха в чашке поддона.

Окончательная очистка воздуха происходит в сетчатом фильтре, состоящем из шести гофрированных сеток *2*, свернутых в кольцо, и семи сетчатых элементов *3*.

Сетки смачиваются маслом, захватываемым воздухом в виде паров из поддона, что улучшает фильтрующие свойства сетчатых элементов.

Для лучшего улавливания пыли сетчатые элементы уложены так, чтобы гофры любых двух рядом расположенных элементов были направлены в противоположные стороны.

Наружная обойма верхнего сетчатого элемента припаяна к корпусу. Остальные сетчатые элементы съемные, закладываются в корпус снизу и удерживаются в нем замыкающим элементом *4*, который закрепляется на внутренней трубе при помощи двух шпилек *7* с барашками.

Остовом воздухоочистителя является чугунная головка *10*, на которой смонтированы все детали воздухоочистителя. Головка имеет фланец для крепления воздухоочистителя к впускной трубе дизеля. Соединение воздухоочистителя с трубой должно быть герметичным, что достигается постановкой бумажных прокладок.

СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки дизеля Д-40А комбинированная. Коренные и шатунные подшипники, подшипники распределительного вала, промежуточной шестерни, шестерни привода топливного насоса, а также клапанный механизм смазываются под давлением от шестеренчатого масляного насоса. Гильзы, поршни, поршневые кольца, кулачки распределительного вала, распределительные шестерни, привод масляного насоса смазываются разбрызгиванием.

Система смазки дизеля включает: масляный насос с приводом, масляные фильтры грубой и тонкой очистки, масляный радиатор, масляный картер, маслоналивной патрубок, масломер, манометр и дистанционный термометр.

Масляный насос

Масляный насос шестеренчатого типа предназначен для подачи масла к трущимся поверхностям деталей дизеля. Установлен масляный насос на крышке третьего коренного подшипника коленчатого вала дизеля и приводится во вращение от коленчатого вала. Общий вид масляного насоса с приводом показан на рис. 39.

Основные детали масляного насоса: корпус *5*, валик *4*, палец *22* ведомой шестерни, шестерни *6* и *7*, крышка *8* корпуса с редукционным клапаном *18* и заборник масла.

Корпус *5* масляного насоса представляет собой отливку из серого чугуна. В корпусе имеются два литых канала, соединенные с внутренней обработанной частью, в которой помещаются шестерни насоса. Ведущая шестерня *6* насажена на валик *4* и закрепляется на нем сегментной шпонкой.

Ведомая шестерня *7* насоса входит в зацепление с ведущей шестерней *6* и вращается на цилиндрическом пальце *22*. Шестерни закрыты чугунной крышкой *8*, которая крепится к корпусу четырьмя болтами. Под головки болтов поставлены пружинные шайбы. В крышке *8* корпуса масляного насоса поставлен редукционный клапан, состоящий из клапана *18*, пружины *19*, регулировочной пробки *21* и пробки *20*.

Клапан *18* под действием спиральной пружины *19* прижимается донышком к седлу. Боковой поверхностью клапан закрывает отверстие в крышке *8*, сообщающее полость нагнетания в корпусе масляного насоса с полостью всасывания. Изменение сжатия пружины *19* редукционного клапана производится завертыванием и отвертыванием регулировочной пробки *21*.

Заборник состоит из штампованной чашки *15*, внутри которой помещается заборная горловина *9* и съемная сетка *11*.

Между корпусом *5* масляного насоса и чашкой *15*, а также между чашкой и фланцем заборной горловины *9* устанавливаются картонные прокладки *13*. Заборник крепится к корпусу масляного насоса двумя болтами *17*, застопоренными пластиной *16*. Масляный насос приводится во вращение от шестерни коленчатого вала через шестерни *2* и *1*. Валик *25* ведущей шестерни *1* привода при помощи муфты *24* соединен с валиком *23*, который в свою очередь соединен с валиком *4* ведущей шестерни масляного насоса.

Работа масляного насоса описана в разделе «Работа системы смазки».

Масляные фильтры

Для очистки масла, поступающего из масляного насоса к трущимся деталям, на дизеле Д-40А имеются два фильтра: фильтр грубой очистки и фильтр тонкой очистки масла (рис. 40), или масляная центрифуга (см. приложение 16).

Фильтрующие элементы *6*, *7* и *19* грубой и тонкой очистки установлены рядом, под колпаками *8*. Колпаки установлены на кольце-

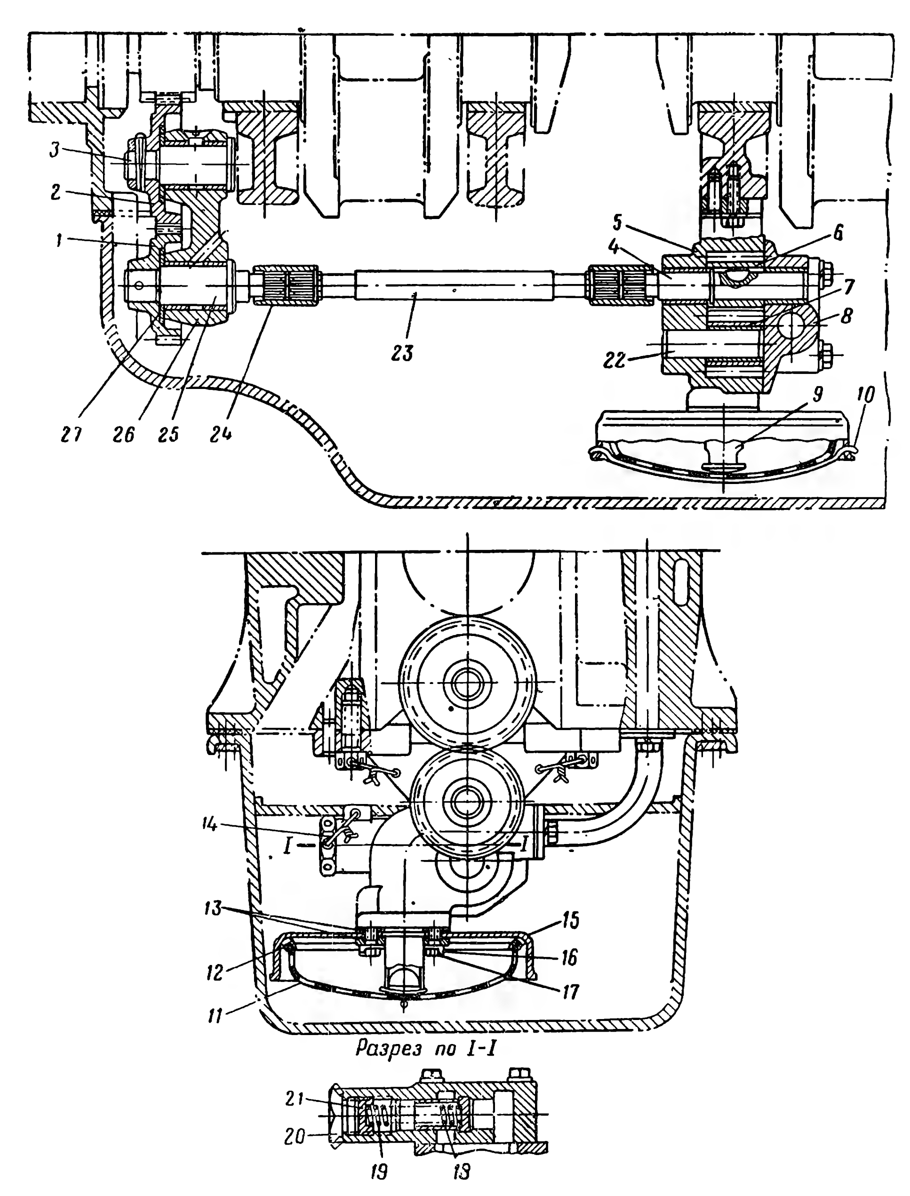


Рис. 39. Масляный насос с приводом:

1 и *2* — шестерни; *3* — валик; *4* — валик насоса; *5* — корпус насоса; *6* и *7* — шестерни; *8* — крышка корпуса насоса; *9* — заборная горловина; *10* — пружинная скоба; *11* — съемная сетка; *12* — ободок; *13* — картонные прокладки; *14* — проволока; *15* — штампованная чашка; *16* — пластина; *17* — болты; *18* — редукционный клапан; *19* — пружина редукционного клапана; *20* — пробка; *21* — регулировочная пробка; *22* — палец ведомой шестерни; *23* — валик привода насоса; *24* — соединительная муфта; *25* — валик ведущей шестерни; *26* — кронштейн привода насоса; *27* — упорная шайба

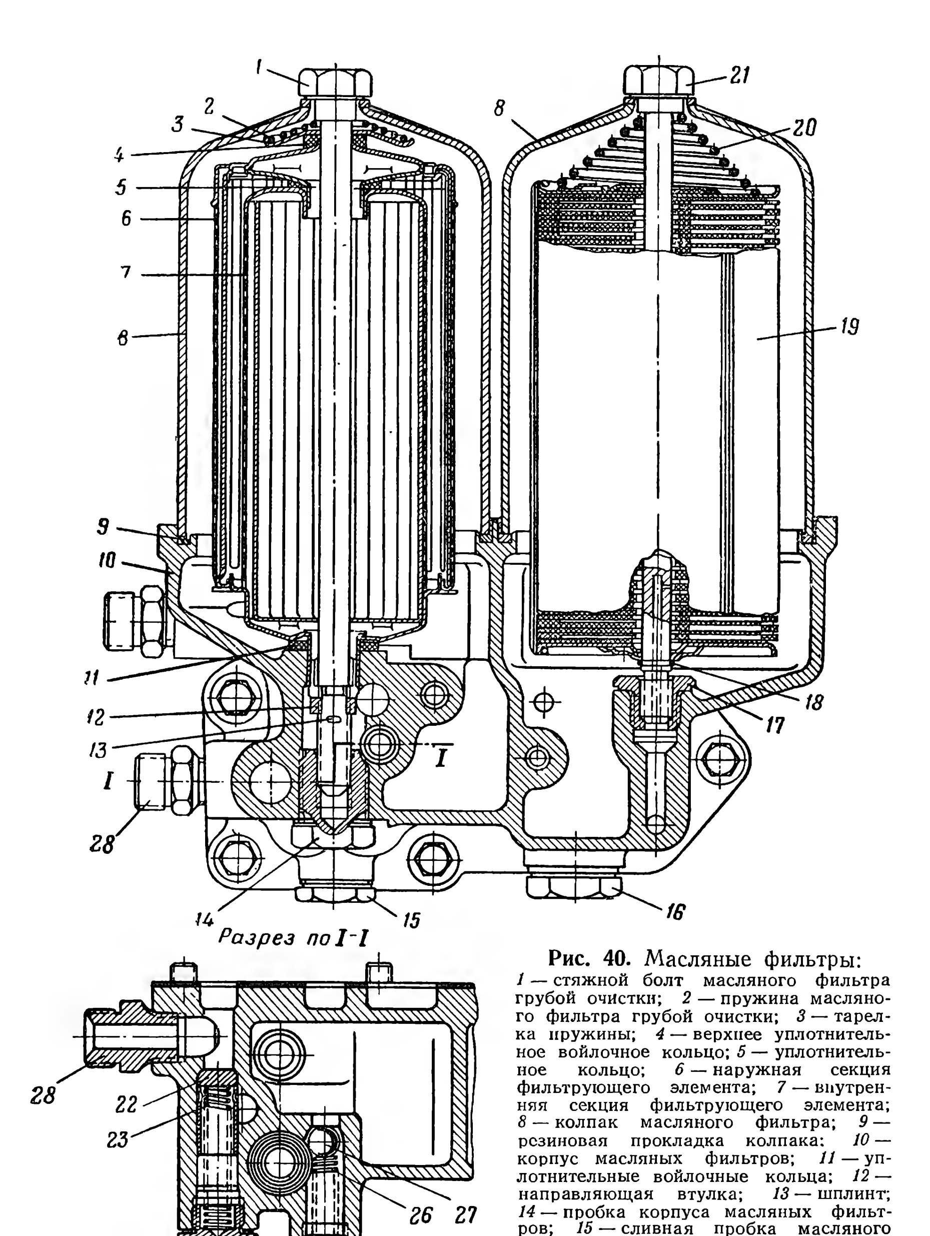


Рис. 40. Масляные фильтры:

1 — стяжной болт масляного фильтра грубой очистки; *2* — пружина масляного фильтра грубой очистки; *3* — тарелка пружины; *4* — верхнее уплотнительное войлочное кольцо; *5* — уплотнительное кольцо; *6* — наружная секция фильтрующего элемента; *7* — внутренняя секция фильтрующего элемента; *8* — колпак масляного фильтра; *9* — резиновая прокладка колпака; *10* — корпус масляных фильтров; *11* — уплотнительные войлочные кольца; *12* — направляющая втулка; *13* — шплинт; *14* — пробка корпуса масляных фильтров; *15* — сливная пробка масляного фильтра грубой очистки; *16* — сливная пробка масляного фильтра тонкой очистки; *17* — штуцер; *18* — пружинный замок; *19* — фильтрующий картонный элемент АСФО-1 масляного фильтра тонкой очистки; *20* — пружина масляного фильтра тонкой очистки; *21* — стяжной болт масляного фильтра тонкой очистки; *22* — редукционный клапан; *23* — пружина редукционного клапана; *24* — пробка редукционного клапана; *25* — пробка перепускного клапана; *26* — пружина перепускного клапана; *27* — перепускной клапан; *28* — ниппель

вые площадки корпуса *10* и сверху притянуты стяжными болтами *1* и *21*.

Фильтр грубой очистки масла представляет собой металлический ленточный фильтр. Основные части фильтра: корпус *10*, наружная и внутренняя секции *6* и *7*, колпак *8*, стяжной болт *1*, редукционный и перепускной клапаны *22* и *27*

Корпус фильтра представляет собой фасонную отливку из серого чугуна. Сверху на торце цилиндрической части корпуса имеется кольцевая выточка под уплотнительную резиновую прокладку *9* колпака фильтра. В нижней части корпуса просверлены четыре горизонтальных отверстия, из которых два с конической резьбой расположены на одной вертикальной линии. Эти отверстия предусмотрены для ниппелей *28* трубок масляного радиатора.

Третье горизонтальное отверстие с помощью вертикального сверления соединено с наружной полостью фильтра грубой очистки и служит для подвода масла от масляного насоса к фильтру. В этом отверстии монтируются редукционный клапан *22* и пружина *23*.

В четвертом горизонтальном отверстии помещается перепускной шариковый клапан *27* с пружиной *26*.

Снизу в корпусе имеются два вертикальных резьбовых отверстия. В одно из них завертывается сливная пробка *15*, а в центральное — пробка *14* для завертывания стяжного болта *1*. Нижнее центральное отверстие при помощи горизонтального сверления соединено с каналом в привалочном фланце корпуса и служит для отвода фильтрованного масла в главную масляную магистраль.

Наружная секция *6* фильтра имеет штампованный каркас, цилиндрическая боковая поверхность которого гофрирована. На наружной гофрированной поверхности каркаса намотана фильтрующая лента специального профиля. По всей длине ленты имеются выступы, расположенные через каждые 3,6 *мм*. Витки фильтрующей ленты плотно прижимаются друг к другу, и благодаря наличию выступов между витками образуются зазоры в пределах 0,06—0,09 *мм*, через которые продавливается масло. Наружная секция фильтра в верхней части центрируется стяжным болтом, а нижней частью опирается на крышку внутренней секции фильтра.

Внутренняя секция *7* фильтра имеет каркас с гофрированной цилиндрической поверхностью и навитой на него фильтрующей лентой. В нижней крышке для устранения перекосов между наружной и внутренней секциями фильтров имеются четыре упора. Верхняя и нижняя втулки служат для правильной установки внутренней секции при монтаже фильтра.

В нижней части масляного фильтра грубой очистки имеются промежуточная направляющая втулка *12* и шплинт *13* на стяжном болте *1* для облегчения снятия и установки фильтрующего элемента. Для уплотнения торцов фильтрующих секций *6* и *7*, а также в местах, где проходят стяжной болт *1* и направляющая втулка *12*, поставлены войлочные кольца *4*, *5* и *11*. Уплотнение между колпаком *8* и корпусом *10* достигается с помощью резиновой прокладки *9*,

которая укладывается в кольцевую канавку и зажимается стяжным болтом *1*.

Наружная и внутренняя секции фильтрующего элемента помещаются в колпаке *8* и вместе с ним закрепляются на корпусе *10* стяжным болтом, завернутым в пробку *14*.

Сверху фильтрующий элемент прижимается конической пружиной *2*, затянутой между буртом стяжного болта и тарелкой *3*.

Редукционный клапан фильтра состоит из плунжера, пружины *23*, прокладки и пробки *24*; редукционный клапан служит для отключения масляного радиатора при пуске дизеля. При пуске холодного двигателя, когда вязкость масла высокая, сопротивление для прохода масла в радиаторе большое. В этот момент редукционный клапан *22* открывается и масло поступает к фильтру, не заходя в масляный радиатор.

Перепускной клапан состоит из шарика, пружины *26*, прокладки и пробки *25*. Пружина одним концом упирается в шариковый клапан, а вторым — в пробку. Шарик закрывает отверстие, соединяющее наружную полость фильтра для нефильтрованного масла с отверстием, подводящим фильтрованное масло в магистраль дизеля.

Перепускной клапан предназначен для перепуска нефильтрованного масла в главную масляную магистраль при очень холодном и густом масле, а также при засорившейся фильтрующей поверхности фильтра, обеспечивая непрерывность подачи масла к трущимся поверхностям дизеля. Открытие перепускного клапана должно происходить при разности давлений нефильтрованного масла в фильтре и масла в главной магистрали на 0,5—0,7 *атм*.

Фильтр тонкой очистки масла (рис. 41) служит для очистки масла от мельчайших механических примесей. Очищенное масло из фильтра поступает непосредственно в масляный картер дизеля.

Фильтрующий элемент тонкой очистки АСФО-1 (автомобильный суперфильтр-отстойник) состоит из набора картонных дисков-пластин *1*, между которыми проложены спицевые картонные прокладки *2*. Набор дисков и спицевых прокладок зажимается между нижней и верхней штампованными металлическими крышками *3* и *5* с помощью трех наружных стяжек *7*, закрепленных проволочным кольцом *4*. На верхней крышке имеется проволочная ручка *6*. Собранный картонный фильтрующий элемент *19* (рис. 40) помещается в колпаке, закрепляется на стяжном болте *21* пружинным замком *18* и вместе с колпаком закрепляется на корпусе *10* стяжным болтом, завернутым в штуцер *17* Сверху фильтрующий элемент прижимается к корпусу *10* конической пружиной *20*, упирающейся в бурт стяжного болта и нажимающей на верхнюю крышку фильтра.

В нижней части стяжного болта *21* (по оси) имеется канал с выходящим на боковую поверхность калиброванным отверстием диаметром 1,5 *мм*. Это отверстие служит для пропуска определенного количества масла через фильтр АСФО-1. Отверстия для прохода стяжного болта в нижней и верхней крышках фильтра уплотняются войлочными кольцами, находящимися в крышках фильтра.

Фильтрация масла происходит следующим образом.

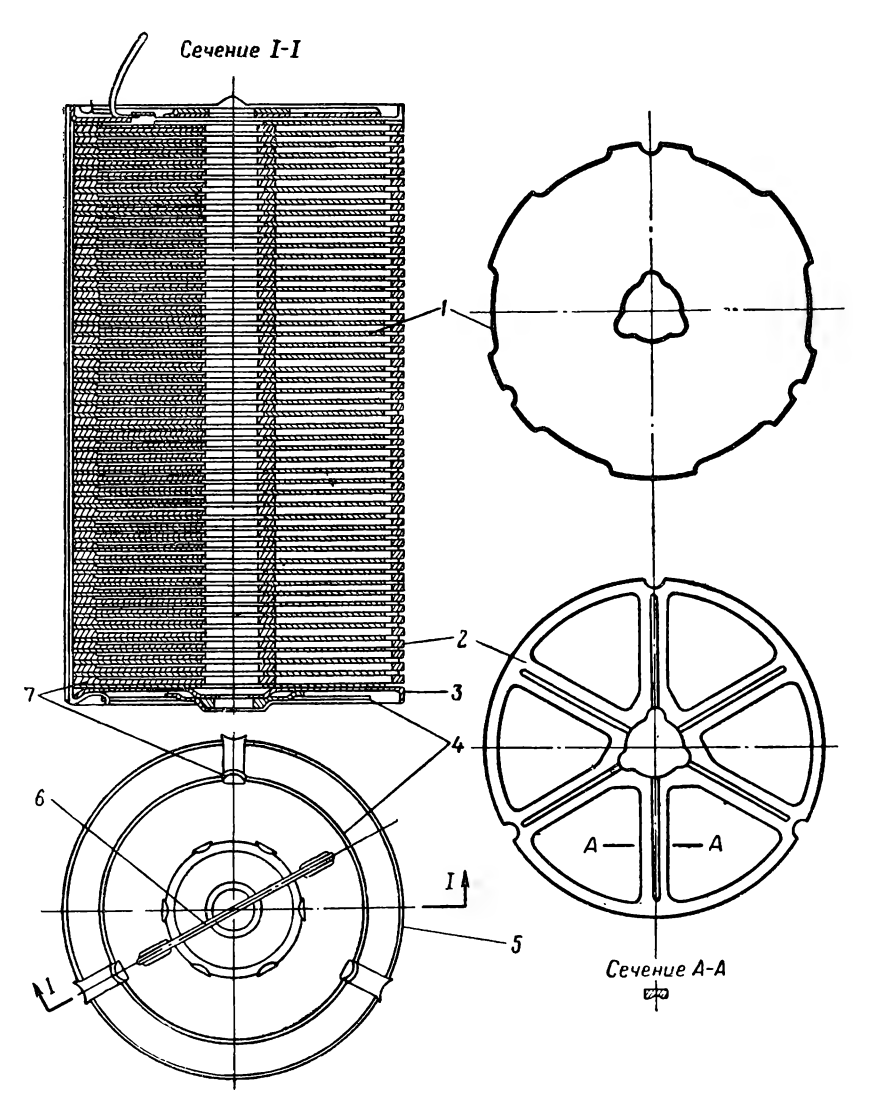


Рис. 41. Фильтрующий элемент тонкой очистки АСФО-1:
1 — диск-пластина; *2* — спицсвая прокладка; *3* — нижняя крышка; *4* — проволочное кольцо; *5* — верхняя крышка; *6* — ручка; *7* — стяжка

Часть масла (10—15% общего объема), прошедшего через фильтр грубой очистки, поступает по обводному каналу в полость фильтра тонкой очистки. Пройдя через имеющиеся на наружной поверхности фильтра АСФО-1 зазоры, образованные дисками-пластинами и спицевыми прокладками, масло поступает в пространства, образующиеся за счет вырезов в прокладках, где и отстаивается. Затем уже очищенное масло постепенно просачивается в канавки, имеющиеся на спицах прокладок.

По этим канавкам масло поступает во внутреннюю полость фильтра к стяжному болту и, пройдя через калиброванное отверстие в последнем, по каналам, имеющимся в корпусе фильтров и блоке цилиндров, стекает в масляный картер дизеля.

Масляный радиатор

Для понижения температуры масла в системе смазки двигателя установлен масляный радиатор, который расположен перед водяным радиатором.

Масляный радиатор (рис. 42) состоит из верхнего *1* и нижнего *2* коллекторов, восьми трубок *3*, маслоподводящей трубки *4* и двух штуцеров *5*. Верхний и нижний коллекторы радиатора сварной конструкции и состоят из штампованных стальных коробок *6* и *8*, опорных пластин *7* с отверстиями для трубок и ушков *9* для крепления радиатора.

Стальные трубки масляного радиатора для увеличения поверхности охлаждения имеют на наружной поверхности навивку из стальной ленты толщиной 0,3 *мм*. После навивки ленты трубки в сборе оцинковываются, что улучшает теплоотдачу от трубки к ленте и предохраняет их от коррозии. Концы трубок *3* привариваются к опорным пластинам *7* коллекторов латунью. Масляный радиатор подключен параллельно к магистрали системы смазки дизеля. При низких температурах, пока масло не разогрето, оно поступает через редукционный клапан к фильтру грубой очистки, минуя масляный радиатор. По мере нагрева масла в системе смазки вязкость его уменьшается, сопротивление проходу масла через масляный радиатор становится меньше сопротивления пружины редукционного клапана, в результате чего последний закрывается и масло начинает циркулировать через радиатор. В случае отключения масляного радиатора для зимней эксплуатации необходимо из корпуса масляных фильтров вынуть редукционный клапан *22* (рис. 40) и пружину *23*.

При подключении радиатора нужно опять поставить редукционный клапан и пружину на место, иначе не все масло будет циркулировать через масляный радиатор и эффективность охлаждения масла будет незначительна.

Работа системы смазки

При работе дизеля от шестерни коленчатого вала через привод *1* (рис. 43—44) масляного насоса приводится во вращение валик *2* масляного насоса. Вместе с валиком приводится во вращение пара шестерен, расположенных в корпусе масляного насоса. Вращающаяся пара шестерен масляного насоса через заборник *5* с сеткой забирает масло из масляного картера *7* и гонит его по патрубку *6* через сверления в блоке цилиндров и корпусе масляных фильтров, затем в масляный радиатор *18* и наружную полость фильтра *10* грубой очистки.

В случае когда сопротивление для прохода масла в радиаторе выше сопротивления пружины редукционного клапана (например, в начале работы, когда масло еще холодное), масло попадает в на-

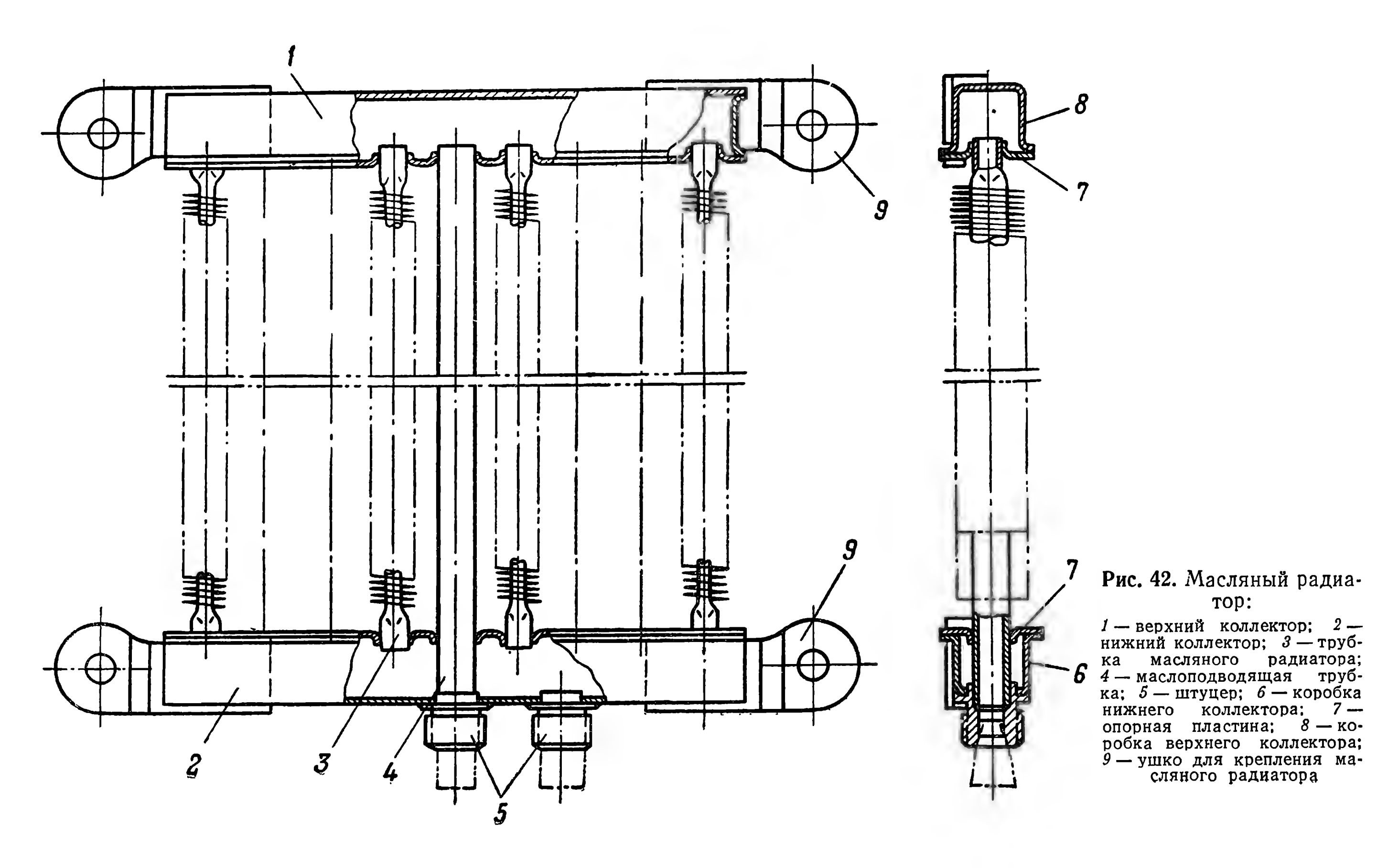


Рис. 42. Масляный радиатор:

1 — верхний коллектор; *2* — нижний коллектор; *3* — трубка масляного радиатора; *4* — маслоподводящая трубка; *5* — штуцер; *6* — коробка нижнего коллектора; *7* — опорная пластина; *8* — коробка верхнего коллектора; *9* — ушко для крепления масляного радиатора

ружную полость фильтра *10*, минуя масляный радиатор, так как редукционный клапан *9* в это время открыт.

Из наружной полости фильтра масло продавливается через зазоры между витками фильтрующей ленты наружной и внутренней секций. При этом масло фильтруется и по гофрированным каналам поступает во внутреннюю полость внутренней секции фильтра. Если зазоры между фильтрующими витками засоряются, масло не сможет проходить через них и будет поступать во внутреннюю полость фильтра через перепускной клапан *11* нефильтрованным. Поэтому при работе дизеля необходимо систематически очищать и промывать фильтрующие секции.

Из внутренней полости фильтра грубой очистки по каналам в корпусе фильтра масло под давлением поступает в поперечный горизонтальный канал в блоке цилиндров, проходящий в плоскости третьего коренного подшипника. Из этого канала масло по наклонным сверлениям идет для смазки третьего коренного подшипника, средней шейки распределительного вала и в главную магистраль *12*.

Часть масла, прошедшего через фильтр грубой очистки, поступает по отводному каналу в корпусе в полость фильтра *13* тонкой очистки.

Масло, поступившее в третью коренную шейку через наколонные сверленые отверстия в коленчатом валу, поступает ко второй и третьей шатунным шейкам, в полости которых подвергается центробежной очистке, а затем уже поступает к остальным коренным и шатунным шейкам.

В полостях первой и четвертой шатунных шеек масло подвергается дополнительной центробежной очистке.

Из главной магистрали *12* масло поступает к передней и задней шейкам распределительного вала и пальцу промежуточной шестерни. Кроме того, из главной масляной магистрали масло по наружным трубкам подается к переднему щиту распределения для смазки втулки шестерни привода топливного насоса и к манометру *15*.

Масло, поступающее к пальцу промежуточной шестерни, пульсирующим потоком через сверления в шестерне идет для смазки зубьев распределительных шестерен. От передней шейки распределительного вала масло через сверления в шейке поступает для смазки упорного диска распределительного вала.

Детали клапанного механизма смазываются маслом, поступающим от средней шейки распределительного вала. Через пересекающиеся сверления в средней шейке масло пульсирующим потоком подается в вертикальный канал *17*, проходящий через блок и головку, и оттуда по наружной трубе — во внутреннюю полость валиков коромысел. Через отверстия в валиках коромысел масло поступает для смазки втулок коромысел и затем через сверления в плечах коромысел подается для смазки шаровых чашечек наконечников штанг толкателей.

После смазки деталей клапанного механизма масло стекает с них в наклонные выемки головки и оттуда по отверстиям для штанг толкателей поступает обратно в масляный картер, попутно смазывая нижние наконечники штанг толкателей.

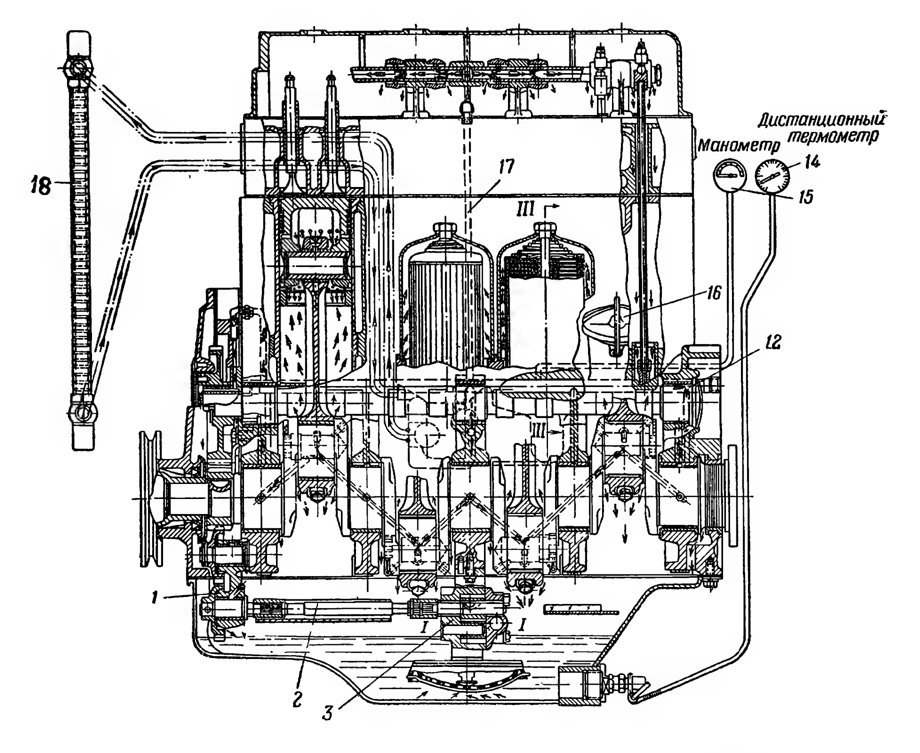
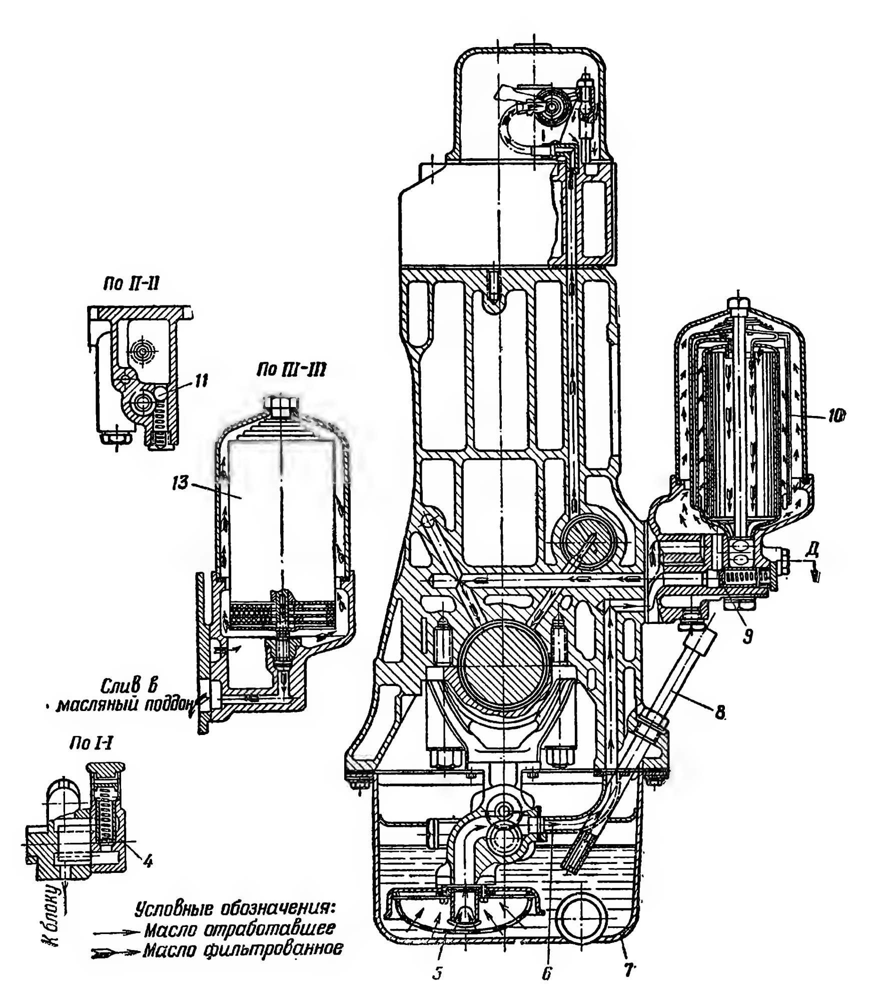


Рис. 43—44. Схема

1 — привод масляного насоса; *2* — валик привода масляного насоса; *3* — масляный насос; дящий патрубок; *7* — масляный картер; *8* — масломерный стержень; *9* — редукционный пускной клапан фильтра грубой очистки масла; *12* — главная масляная магистраль; *13* *16* — маслоналивной патрубок; *17* — канал для подачи смазки к клапанному механизму;



смазки двигателя:

4 — редукционный клапан масляного насоса; 5 — заборник масляного насоса; 6 — отво- клапан фильтра грубой очистки масла; 10 — фильтр грубой очистки масла; 11 — пере- — фильтр тонкой очистки масла; 14 — дистанционный термометр масла; 15 — манометр; 18 — масляный радиатор

Перечисленные выше механизмы и детали дизеля смазываются под давлением, остальные детали смазываются маслом, находящимся в картере, путем разбрызгивания его вращающимися деталями кривошипно-шатунного механизма. Масло при разбрызгивании попадает на стенки гильз, верхние головки шатунов, толкатели, подшипники масляного насоса и смазывает их.

Редукционный клапан *4* отрегулирован так, что при изменении зазоров в подшипниках вследствие износа в допустимых пределах давление в системе смазки остается постоянным в пределах 2,0—3,0 *кг/см*^{2}. При увеличении зазоров в подшипниках редукционный клапан начинает прикрывать перепускное отверстие, уменьшая количество масла, перепускаемого во всасывающую полость насоса. Давление же в системе смазки сохраняется постоянным. После полного закрытия редукционного клапана дальнейшее увеличение зазоров в подшипниках вызывает уже падение давления в системе. Это падение допустимо до 1,0 *кг/см*^{2}. После этого необходимо производить ремонт кривошипно-шатунного механизма.

Заливка масла в масляный картер *7* дизеля производится через маслоналивной патрубок *16*. Уровень масла в картере контролируется масломерным стержнем *8*. Для спуска масла из масляного картера служит отверстие в нижней части его задней стенки, закрываемое спускной пробкой.

Температура масла в картере замеряется дистанционным термометром *14*, датчик которого установлен на задней стенке масляного картера.

Надежная работа системы смазки возможна при наличии хороших уплотнений, предупреждающих как вытекание масла, так и попадание пыли и грязи в масло извне через неплотности в соединениях. Поэтому необходимо внимательно следить за состоянием уплотнительных прокладок между деталями. Качество прокладок и манжет самоподжимных сальников должно быть таким, чтобы просачивание масла в соединениях совершенно не имело места.

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

На дизеле агрегата применена закрытая система охлаждения с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости от водяного насоса.

В качестве охлаждающей жидкости могут быть использованы вода или жидкости, не замерзающие при низких температурах (антифризы).

Основными частями системы охлаждения дизеля являются водяной радиатор, водяной насос, вентилятор, термостат, дистанционный термометр и подогревательное устройство.

Водяной радиатор

Водяной радиатор служит для охлаждения воды путем отдачи тепла атмосферному воздуху.

Водяной радиатор (рис. 45) состоит из штампованного верхнего

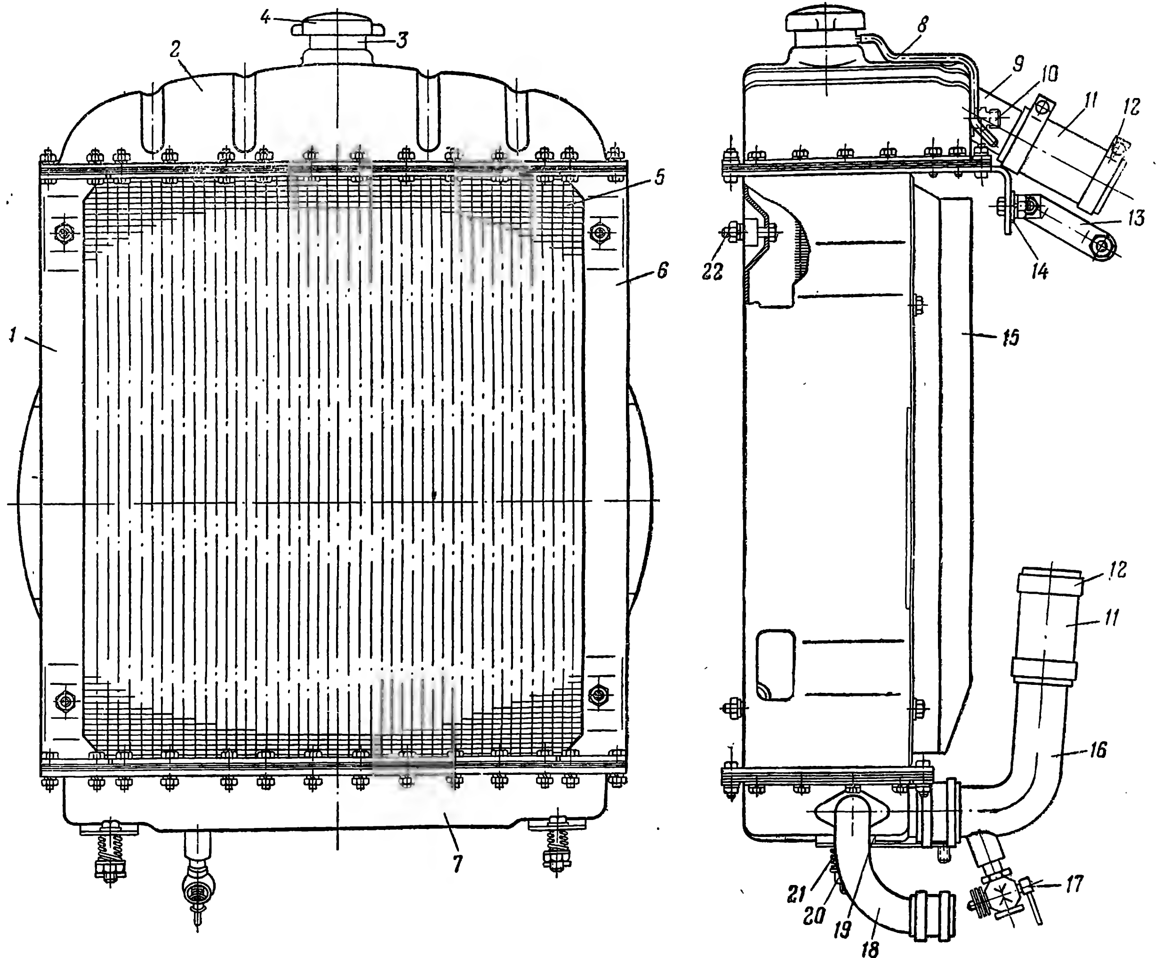


Рис. 45. Водяной радиатор:

1 — правая стойка; *2* — верхний бак; *3* — заливная горловина; *4* — пробка заливной горловины; *5* — сердцевина; *6* — левая стойка; *7* — нижний бак; *8* — пароотводящая трубка; *9* — водоподводящий патрубок; *10* — ниппель для присоединения датчика дистанционного термометра воды; *11* — дюритовый шланг; *12* — хомут; *13* — растяжки крепления радиатора; *14* — планка крепления радиатора; *15* — кожух вентилятора; *16* — нижний патрубок; *17* — сливной краник; *18* — патрубок, соединяющий радиатор с котлом подогревателя; *19* — шайба; *20* — болт крепления радиатора; *21* — пружина; *22* — болт крепления масляного радиатора и жалюзи

2 и нижнего *7* баков, сердцевины *5*, состоящей из трубок и охлаждающих пластин, двух стоек *1* и *6*.

Верхний и нижний баки крепятся к сердцевине болтами. Для уплотнения между сердцевиной радиатора и баками устанавливаются картонные прокладки.

На верхнем баке находятся заливная горловина *3* и водоподводящий патрубок *9*.

Заливная горловина закрывается пробкой *4*, в которой имеется впускной клапан *9* (рис. 46) и выпускной клапан с резиновой прокладкой *7* и пружиной *3*. Клапаны регулируют давление в системе охлаждения дизеля.

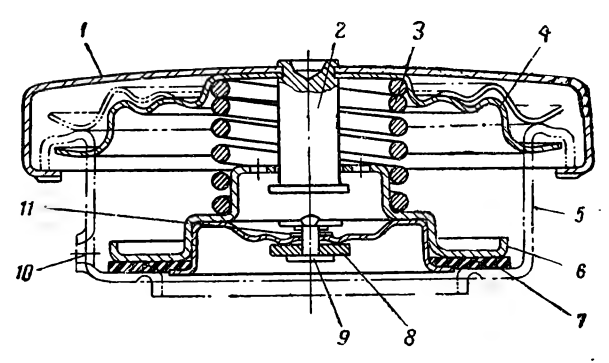


Рис. 46. Пробка водяного радиатора:

1 — корпус; *2* — стержень; *3* — пружина выпускного клапана; 4 — пружинная уплотнительная шайба; *5* — заливная горловина; *6* — корпус клапанов; *7* — резиновая прокладка выпускного клапана; *8* — резиновая прокладка впускного клапана; *9* — впускной клапан; *10* — отверстие для присоединения пароотводящей трубки; *11* — пружина впускного клапана

В нижнем баке радиатора имеются два патрубка *16* и *18* (рис. 45), один из них служит для подвода воды к водяному насосу, а второй — к подогревательному устройству.

Радиатор присоединен к патрубкам системы охлаждения дизеля прорезиненными шлангами *11*, затягиваемыми хомутами *12*.

Водяной насос и вентилятор

Водяной насос предназначен для создания циркуляции воды в системе охлаждения. С помощью вентилятора создается поток воздуха между трубками радиатора, происходит интенсивное охлаждение воды в радиаторе и обдув дизеля воздухом.

Водяной насос (рис. 47) двигателя Д-40А центробежного типа, лопастный, объединен в один агрегат с вентилятором.

Валик *8* насоса вращается в трех бронзовых втулках *4* и *16*, запрессованных в корпус *3*. Задняя втулка *4* на одном конце имеет буртик, который входит в прорезь корпуса *3*. На другом конце втулки *4* имеется резьба, на которую навертывается гайка *5* сальника. Набивка *7* сальника производится асбестовым шнуром (сечение

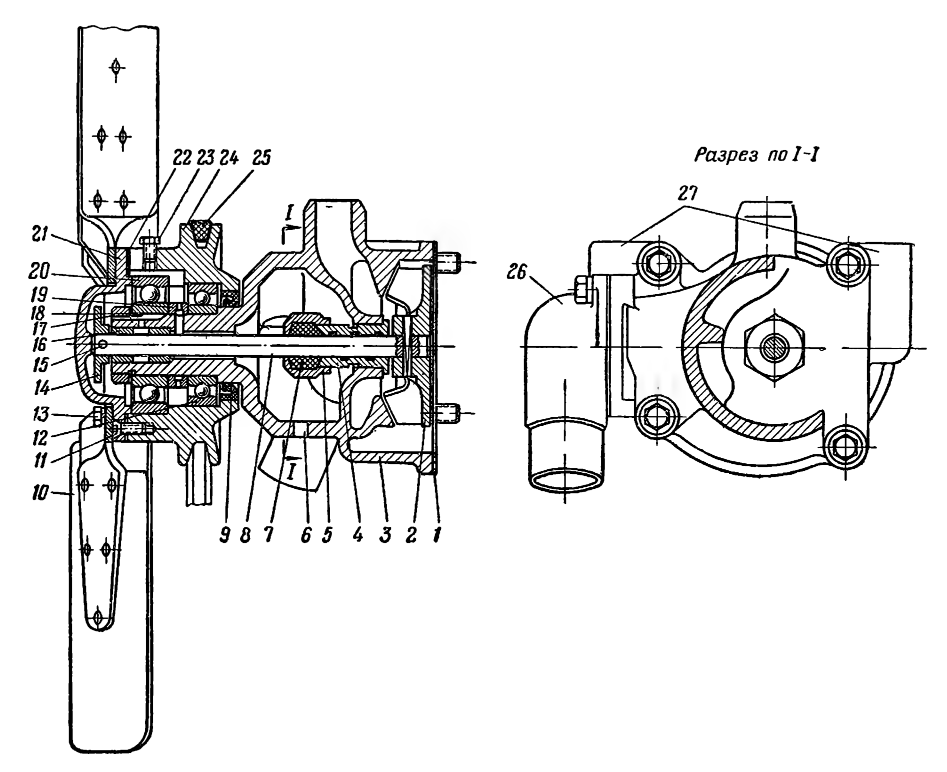


Рис. 47. Водяной насос и вентилятор:

1 — прокладка; *2* — крыльчатка насоса; *3* — корпус насоса; *4* — задняя опорная втулка; *5* — гайка; *6* — отверстие для спуска воды; *7* — набивка сальника; *8* — валик насоса; *9* — самоподжимной сальник; *10* — крыльчатка вентилятора; *11* — винт с потайной головкой; *12* и *20* — шарикоподшипники; *13* — болты; *14* — поводок валика насоса; *15* — штифт; *16* — бронзовая втулка; *17* — гайка корпуса; *18* — стопорная шайба; *19* — распорная втулка; *21* — крышка шкива; *22* — прокладка; *23* — пробка; *24* — шкив вентилятора; *25* — ремень вентилятора; *26* — патрубок; *27* — бонки с резьбовыми отверстиями для рымов

4,5 × 4,5 *мм*), пропитанным салом и графитом. Смазка в задней втулке *4* графитовая. На задний конец валика *8* насаживается крыльчатка *2* и закрепляется на нем коническим штифтом.

На передний конец валика *8* насоса насажен поводок *14* и закреплен на нем штифтом *15*. Осевое перемещение валика *8* ограничивается крышкой *21* шкива и торцом поводка *14* и должно быть в пределах 0,5—1,5 *мм*.

Зазор между крыльчаткой *2* и корпусом *3* насоса должен быть в пределах 0,4—1,0 *мм*. При зазоре более 1 *мм* под крышку *21* надо установить дополнительную прокладку *22*, а при зазоре менее 0,4 *мм* снять одну прокладку.

Шкив *24* вентилятора вращается на двух шарикоподшипниках *12* и *20*, посаженных на цилиндрический конец корпуса *3* насоса и зажатых гайкой *17* и распорной втулкой *19*. Зазор между торцом бобышки крышки *21* и передним торцом валика *8* должен быть не менее 0,5 *мм*. Шкив *24* вентилятора получает вращение от шкива коленчатого вала при помощи клиновидного ремня *25*.

Смазка шарикоподшипников насоса и передних бронзовых втулок *16* валика производится дизельным маслом, залитым через отверстие в шкиве, закрываемое пробкой *23*.

Термостат

Термостат предназначен для поддержания температуры воды в системе охлаждения в определенных пределах и ускорения прогрева двигателя при пуске.

Термостат (рис. 48) смонтирован в чугунном корпусе, состоящем из двух частей: нижней *1* и верхней *5*. Отбуртованный поясок термостата зажат между верхней и нижней частями корпуса. Для создания герметичности под корпус термостата проложено резиновое кольцо *4*.

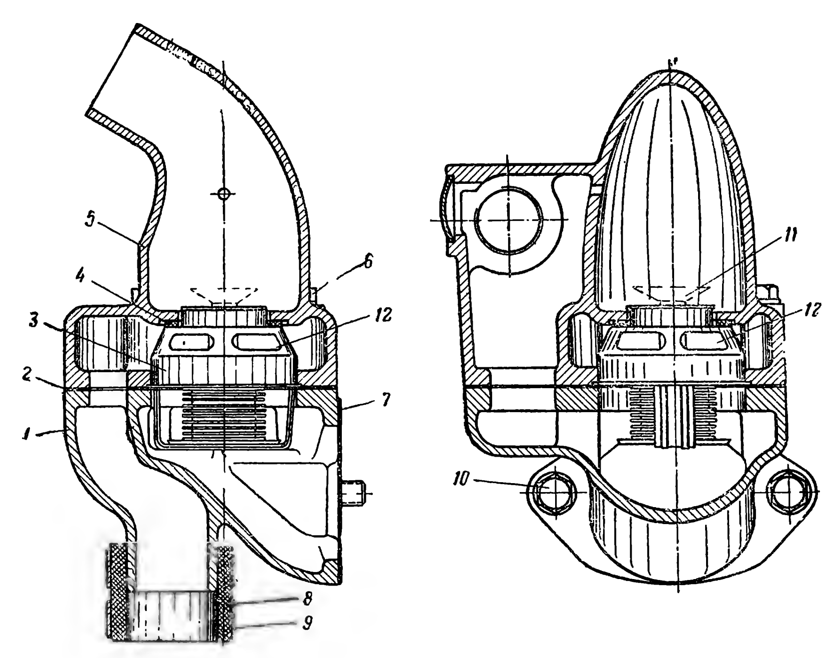


Рис. 48. Термостат:

1 — нижний корпус термостата; *2* — прокладка; *3* — термостат ТС-6; *4* — уплотнительное кольцо термостата; *5* — верхний корпус термостата; *6* — болт крепления верхнего корпуса термостата; *7* — прокладка; *8* — шланг нижнего корпуса термостата; *9* — хомут шланга; *10* — болт крепления термостата; *11* — клапан; *12* — боковые окна

Нижняя часть корпуса термостата крепится к головке блока двумя болтами *10* и соединена с корпусом водяного насоса с помощью прорезиненного шланга *8*. Верхняя часть корпуса термостата соединяется шлангом с патрубком верхнего бака радиатора и водоотводящей трубой пускового двигателя.

Термостат работает следующим образом. Когда охлаждающая жидкость в рубашке дизеля имеет низкую температуру, клапан *11*

закрывает отверстие, сообщающее полость корпуса термостата с верхним бачком радиатора, и жидкость проходит через боковые окна *12* термостата в водяной насос.

По мере нагрева баллона термостата омывающей жидкостью он расширяется. При температуре жидкости 70° С клапан *11* частично откроет проходное отверстие и жидкость начнет поступать в радиатор. При температуре 85° С клапан откроется полностью, а боковые окна *12* термостата перекроются и вся жидкость будет циркулировать через радиатор.

Подогревательное устройство

Подогревательное устройство обеспечивает запуск дизеля в холодное время года.

Подогревательное устройство (рис. 49) сварной конструкции, состоит из внутренней гофрированной трубы *1*, которая помещается внутри цилиндрического корпуса *2*, образуя котел подогревателя.

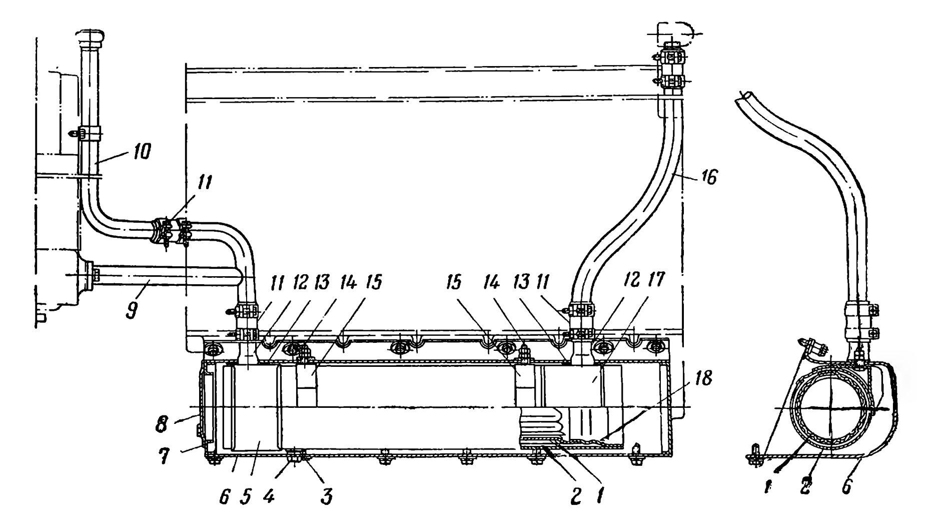


Рис. 49. Подогреватель:

1 — внутренняя труба подогревателя; *2* — корпус подогревателя; *3* — штуцер для сливной пробки; *4* — пробка для слива воды; *5* — передняя коробка подогревателя; *6* — защитный кожух подогревателя; *7* — переднее донышко кожуха подогревателя; *8* — крышка кожуха подогревателя; *9* — водоподводящий патрубок; *10* — труба для заливки воды в подогреватель; *11* — соединительный шланг; *12* — патрубок подогревателя; *13* — прокладка; *14* — болт с гайкой для крепления подогревателя к кожуху; *15* — подвеска подогревателя; *16* — водоотводящая труба; *17* — задняя коробка подогревателя; *18* — внутренняя горловина подогревателя

Внутренняя труба *1* соединена с корпусом *2* на концах двумя горловинами *18*. К корпусу котла подогревателя приварены передняя коробка *5* с патрубком *12*, задняя коробка *17* и две подвески *15*. В передней части корпуса *2* приварен штуцер *3* для спускной пробки *4*.

Котел подогревателя помещается в защитном кожухе *6* и крепится к нему двумя приваренными болтами *14* с гайками. Между

котлом подогревателя и защитным кожухом *6*, в месте выхода патрубков *12*, помещаются две железо-асбестовые прокладки *13*.

Переднее донышко *7* кожуха подогревателя имеет отверстие для горелки лампы подогревателя, которое закрывается крышкой *8*. Передний патрубок *12* котла соединяется шлангом *11* с водяным патрубком *9*, фланец которого крепится к нижнему баку радиатора. Водяной патрубок имеет отвод, который шлангом *11* соединяется с водяной трубой *10*, укрепленной на радиаторе и служащей для заполнения системы охлаждения водой при пользовании подогревательным устройством.

Задний патрубок *12* соединен шлангом *11* с трубой *16*, подводящей нагретую воду из котла к головке дизеля и цилиндру пускового двигателя. Это дает возможность при пользовании котлом подогревателя быстро прогреть дизель и пусковой двигатель, так как основной поток нагретой в котле воды устремляется при установившейся термосифонной циркуляции в первую очередь в головку дизеля и водяную рубашку пускового двигателя.

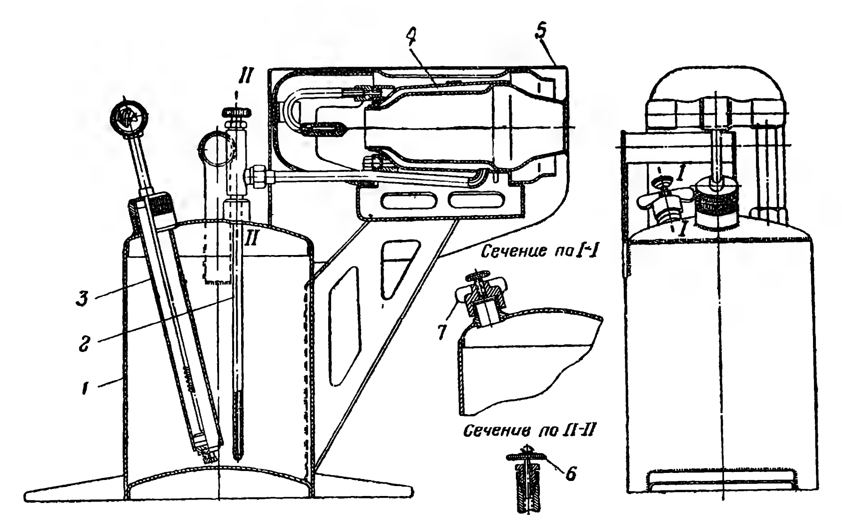


Рис. 50. Лампа подогревателя:

1 — бачок лампы; *2* — заборная трубка с фильтром; *3* — воздушный насос бачка; *4* — горелка с кожухом; *5* — ветровой кожух; *6* — топливный вентиль; *7* — крышка заливной горловины

При снятом подогревателе патрубок в нижнем баке радиатора глушится, а в патрубок, подводящий воду к головке дизеля и пусковому двигателю, ввертывается коническая пробка. Воду из водяной рубашки блока сливают через сливной краник, установленный на блоке дизеля с левой стороны. Воду из подогревателя спускают через пробку *4*.

Лампа подогревателя (рис. 50) служит для подогрева воды и масла при запуске дизеля в зимних условиях. Лампа переносная, с горизонтальной горелкой, работает на дизельном топливе.

Лампа состоит из бачка *1*, воздушного насоса *3*, заборной трубки *2*, горелки *4*, ветрового кожуха *5*, топливного вентиля *6* и крышки *7* заливной горловины.

Бачок лампы, предназначенный для топлива, представляет собой резервуар цилиндрической формы со сферическим донышком и крышкой. В крышке бачка имеются три отверстия, в одно из которых вставлен и приварен цилиндр воздушного насоса *3*, во второе — штуцер корпуса топливного вентиля *6* и в третье — горловина для заливки топлива, закрываемая крышкой *7* с воздушным вентилем для регулирования давления воздуха в бачке.

Насос служит для накачивания воздуха в бачок лампы. В цилиндре насоса, приваренном к крышке бачка, помещается шток с надетой на него пружиной и закрепленной на нижнем конце его при помощи гаек кожаной манжетой.

В донышко цилиндра насоса ввернут штуцер, на наружный конец которого навернут стакан клапана. В стакане размещен клапан насоса со своим держателем и пружиной.

Топливоподающая система состоит из корпуса топливного вентиля с приваренной к нему заборной трубкой *2*, наружной трубки и топливного вентиля *6*, служащего для регулирования подачи топлива.

Корпус вентиля соединяется с горелкой *4* наружной трубкой, один конец которой вварен в корпус горелки, второй конец присоединен к корпусу вентиля накидной гайкой.

Горелка лампы представляет собой сварную конструкцию, состоящую из корпуса, лотка и паровоздушной трубки с соплом на конце. Горелка укреплена на бачке лампы двумя приваренными кронштейнами. В горелке происходит подогрев, распыл и сгорание топлива. Для разогрева самой горелки *4* в процессе розжига лампы в лоток горелки заливается и сжигается смесь дизельного топлива с бензином. После разогрева горелки в бачок *1* накачивается воздух и открывается топливный вентиль *6*. При накачивании воздуха в бачке лампы создается повышенное давление, благодаря чему топливо поднимается по заборной трубке *2* в корпус вентиля *6* и оттуда по топливопроводящей трубке поступает в кольцевое пространство между стенками корпуса горелки, где прогревается и в парогазовом состоянии выбрасывается через сопло паровоздушной трубки в нагретую внутреннюю горловину горелки и там воспламеняется.

Степень интенсивности пламени регулируется давлением накачиваемого в бачок лампы воздуха и количеством подаваемого топлива. Нормальная длина пламени должна быть в пределах 250—350 *мм*. Диаметр отверстия сопла горелки, дающего наиболее сильное пламя, находится в пределах 0,85—0,91 *мм*.

Работа системы охлаждения

Схема водяного охлаждения приведена на рис. 51. Вода, заливаемая через горловину радиатора в количестве 30 *л*, заполняет всю систему охлаждения дизеля, пускового двигателя и подогревателя и циркулирует в ней различными путями в зависимости от этапа работы.

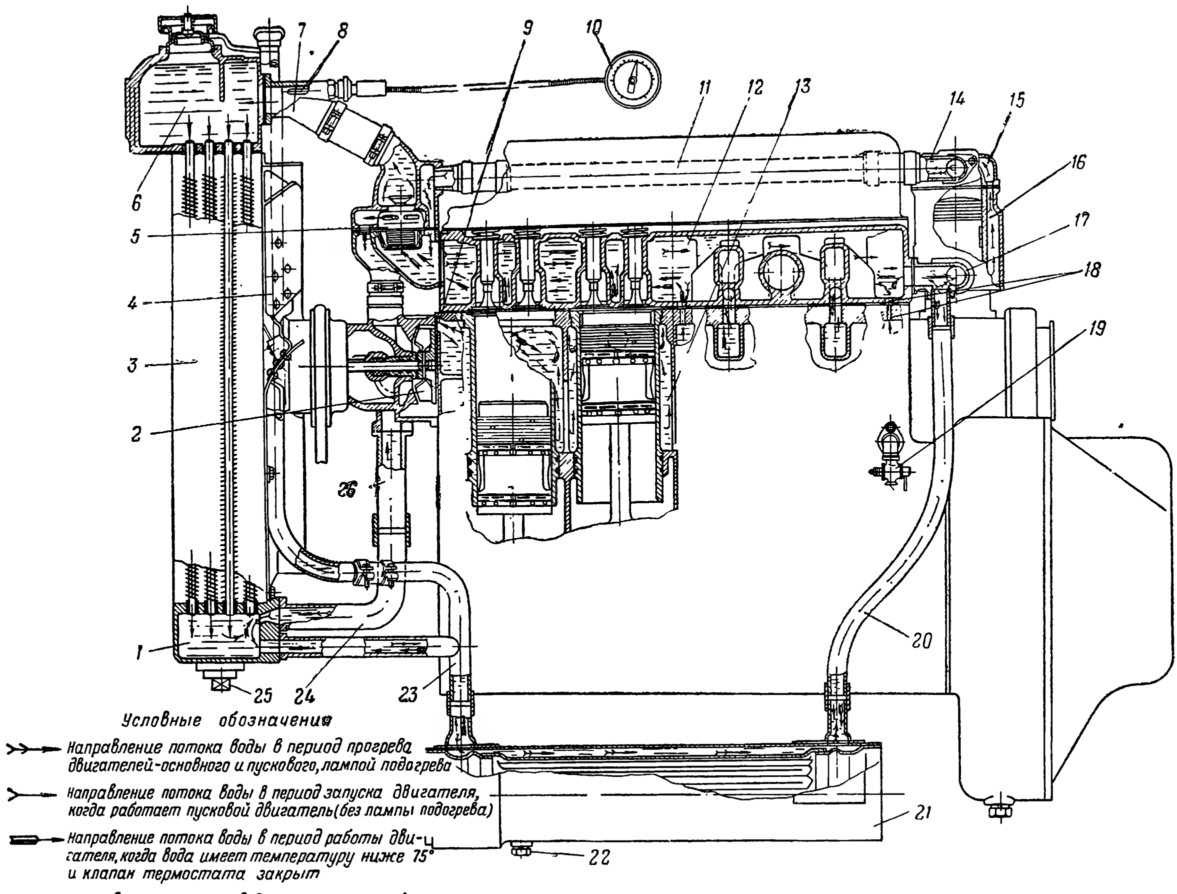

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
Условные обозначения
Направление потока воды в период прогрева двигателей-основного и пускового, лампой подогрева
Направление потока воды в период запуска двигателя, когда работает пусковой двигатель (без лампы подогрева)
Направление потока воды в период работы двигателя, когда вода имеет температуру ниже 75° и клапан термостата закрыт
Направление потока воды при нормальной работе дизеля-клапан термостата открыт

Рис. 51. Схема водяного охлаждения двигателя при установке подогревателя:

1 — нижний бак радиатора; *2* — водяной насос; *3* — радиатор; *4* — вентилятор; *5* — термостат; *6* — верхний бак радиатора; *7* — верхний патрубок радиатора; *8* — датчик дистанционного термометра для воды; *9* — канал для прохода воды в рубашку блока; *10* — дистанционный термометр для воды; *11* — отводящий трубопровод пускового двигателя; *12* — водяная рубашка головки блока двигателя; *13* — водяная рубашка блока двигателя; *14* — водоотводящий патрубок пускового двигателя; *15* — водяная рубашка головки пускового двигателя; *16* — водяная рубашка цилиндра пускового двигателя; *17* — водоподводящий патрубок; *18* — каналы для сообщения водяных рубашек блока и головки; *19* — сливной краник; *20* — труба для подвода воды из подогревателя к головке блока дизеля и пусковому двигателю; *21* — котел подогревателя; *22* — сливная пробка; *23* — патрубок для подвода воды в котел подогревателя; *24* — водоотводящий патрубок из нижнего бака радиатора; *25* — сливная пробка радиатора; *26* — водоподводящий патрубок к водяному насосу

При пуске дизеля в теплую погоду, когда работает пусковой двигатель, а дизель еще не приведен в действие, происходит термосифонная циркуляция воды по замкнутому кольцу от пускового двигателя к головке дизеля. Вода в водяной рубашке *16* пускового двигателя, нагреваясь от соприкосновения с горячими внутренними стенками цилиндра, поднимается в рубашку *15* головки и оттуда по патрубку *14* и отводящему трубопроводу *11*, соединяющим пусковой двигатель с верхним корпусом термостата, попадает в обводной канал последнего. Через отверстие, соединяющее обводной канал с нижним корпусом термостата, вода опускается и проходит в водяную рубашку *12* головки дизеля, оттуда по водоподводящему патрубку *17* поступает обратно в нижнюю часть рубашки *16* цилиндра пускового двигателя.

Проходя головку дизеля, вода отдает тепло ее стенкам, осуществляя таким образом подогрев головки за счет тепла охлаждающей воды пускового двигателя.

При прокручивании дизеля пусковым двигателем, а также при работающем дизеле, когда температура воды еще не достигает 75° С и клапан термостата закрыт, циркуляция воды происходит по всей системе охлаждения, за исключением радиатора *3*. Это происходит следующим образом. Вода, подаваемая насосом *2* в канал *9* блока, поступает через отверстия в канале *9* в водяную рубашку *13* и охлаждает гильзы цилиндров. Затем через каналы *18*, соединяющие водяные рубашки *13* и *12* блока и головки, вода проходит в головку, охлаждая нагретые стенки ее и в первую очередь перемычки между седлами клапанов, выпускные каналы и приливы под форсунки. Из водяной рубашки *12* головки вода двумя потоками (непосредственно и через пусковой двигатель) направляется в нижний корпус термостата *5*.

Ввиду того что при температуре воды ниже 75° С клапан термостата закрыт, вода не попадает в радиатор *3*, а проходит через боковые окна термостата и по каналу в нижнем корпусе поступает снова к водяному насосу *2*. При такой циркуляции воды с отключенным радиатором *3* происходит быстрый прогрев дизеля за счет тепла, выделяющегося при сгорании топлива.

Часть воды в системе охлаждения циркулирует через подогреватель, как указано на рис. 51.

Повышение температуры воды в дизеле передается термостату *5*, который омывается циркулирующей водой в системе охлаждения. Когда дизель прогреется и температура охлаждающей воды поднимется выше 75° С, клапан термостата начнет открываться и вода будет поступать как к насосу, так и в верхний бак *6* радиатора.

При установившемся тепловом режиме дизеля, когда температура воды поднимается до 83° С и выше, клапан термостата *5* откроется полностью, а боковые окна в корпусе термостата перекроются. В этом случае весь поток воды, поступающей к термостату *5*, будет направляться в радиатор *3* и циркуляция воды будет происходить следующим образом.

Вода из нижнего бака *1* радиатора через патрубки *24* и *26* забирается водяным насосом *2* и гонится им в рубашки *13* и *12* блока цилиндров и головки дизеля. Проходя под напором через рубашки цилиндров и головки, вода отнимает от горячих стенок тепло, выделяющееся при работе дизеля, и поступает через клапан термостата по патрубку *7* в верхний бак *6* радиатора. Из верхнего бака вода по трубкам опускается в нижний бак *1* радиатора.

Проходя по трубкам радиатора, горячая вода благодаря большой поверхности охлаждения и действию вентилятора *4* отдает тепло воздуху через стенки и ребра трубок. Вентилятор, создавая поток воздуха через радиатор, способствует более интенсивному охлаждению воды, проходящей по трубкам.

Охлажденная в радиаторе вода вновь нагнетается из нижнего бака *1* водяным насосом *2* в рубашки двигателя.

Температура охлаждающей воды дизеля контролируется дистанционным термометром *10*, датчик которого *8* установлен в патрубке *7* верхнего бака радиатора.

Вода из системы охлаждения сливается через сливную пробку *25*, находящуюся в нижнем баке радиатора, и пробку *22*, находящуюся в нижней части подогревателя. Для слива воды из рубашки блока цилиндров служит сливной краник *19*.

При пуске дизеля в холодную погоду необходимо пользоваться подогревателем. Во время работы подогревателя происходит термосифонная циркуляция воды по замкнутому кольцу от котла подогревателя к головке дизеля. Подогреватель подключается к системе охлаждения двигателя параллельно. Это способствует более интенсивному и быстрому прогреву дизеля и пускового двигателя при пуске, так как основной поток воды, нагретой в подогревателе, устремляется в первую очередь в водяные рубашки головки дизеля и пускового двигателя.

При прогреве дизеля лампой подогрева, когда пусковой двигатель и дизель не работают, вода, нагретая в котле *21* подогревателя, по трубе *20* поступает в водяную рубашку *12* головки блока и рубашки *16* и *15* цилиндра и головки пускового двигателя и обогревает их. Затем остывшая вода через водяной насос *2* и водяные патрубки *24* и *26* поступает в нижний бак *1* радиатора. Из нижнего бака радиатора вода по патрубку *23* снова поступает в котел *21* подогревателя.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Электрооборудование двигателя в агрегате состоит из источников и потребителей электрической энергии и контрольных приборов.

К источникам электрической энергии относятся зарядный генератор с реле-регулятором и две стартерные аккумуляторные батареи.

К потребителям электрической энергии относятся лампы освещения и переносная лампа.

К контрольным приборам относятся амперметр и указатель уровня топлива.

Зарядный генератор типа Г-21 постоянного тока, мощностью 220 *вт*, напряжением 12 *в*, двухполюсный, с параллельным возбуждением, служит для питания ламп освещения и подзарядки аккумуляторных батарей. Магнитная система генератора (рис. 52) состоит из стального корпуса *11*, к которому с внутренней стороны крепятся винтами два полюса. На каждом полюсе помещается катушка *12*

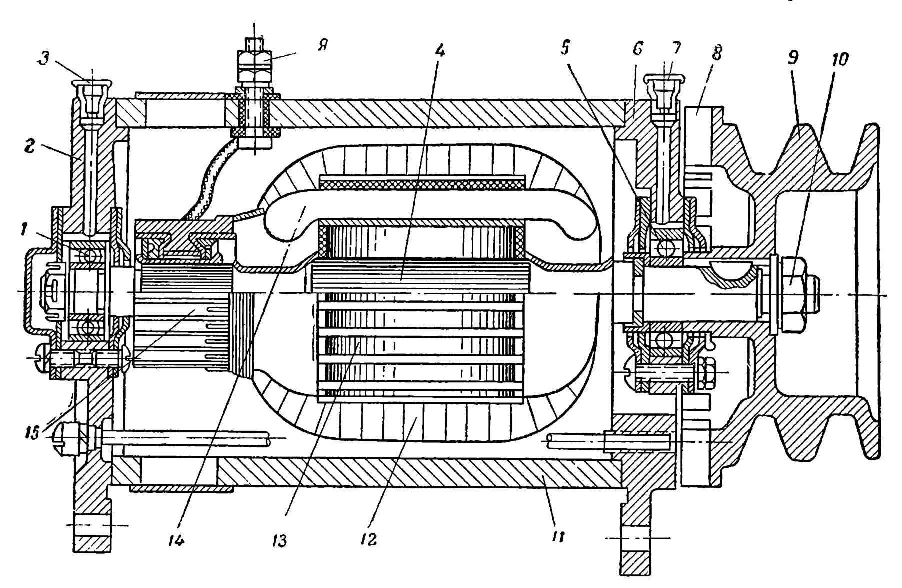


Рис. 52. Продольный разрез зарядного генератора Г-21:

1 и *5* — шарикоподшипники; *2* и *6* — крышки генератора; *3* и *7* — масленки; *4* — вал якоря; *8* — вентилятор; *9* — шкив; *10* — гайка; *11* — корпус генератора; *12* — катушка с обмоткой; *13* — сердечник якоря; *14* — обмотка якоря; *15* — коллектор

с обмоткой из медной изолированной проволоки. Катушки полюсов соединяются между собой последовательно и образуют обмотку возбуждения генератора.

Якорь генератора состоит из вала *4*, сердечника *13*, обмотки *14* и коллектора *15*. Вал якоря вращается в двух шарикоподшипниках *1* и *5*, установленных в крышках *2* и *6* генератора. Для смазки подшипников в крышках установлены масленки *3* и *7* На переднем конце вала якоря на шпонке установлен шкив *9* привода генератора,

закрепленный гайкой *10*. На задней крышке генератора установлены две щетки, прижимаемые к коллектору пружинами. Плюсовая щетка соединена с массой на крышке генератора, а минусовая изолирована.

На корпусе генератора имеются три зажима, отмеченные буквами *Я* (якорь), *Ш* (шунт) и *М* (масса). К зажимам *Я* и *Ш*, изо-

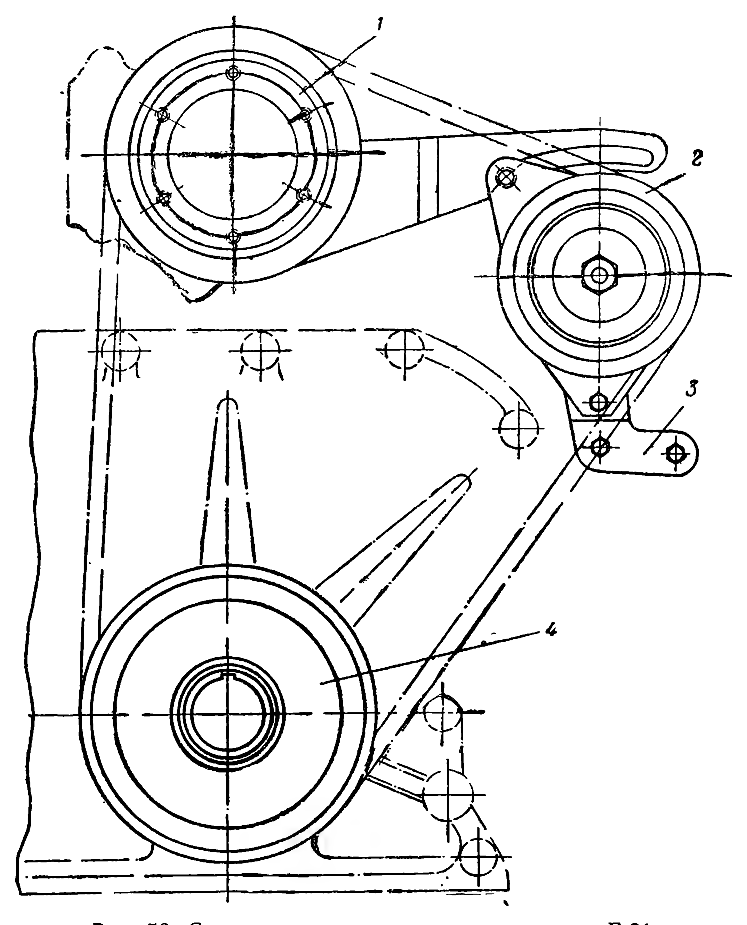


Рис. 53. Схема привода зарядного генератора Г-21:
1 — шкив вентилятора; *2* — шкив зарядного генератора; *3* — кронштейн крепления генератора; *4* — шкив коленчатого вала двигателя

лированным от корпуса генератора (массы), соответственно присоединены минусовая щетка генератора и один конец обмотки возбуждения. Второй конец обмотки возбуждения и положительная щетка соединены с зажимом *М*.

Зажимы *Я* и *Ш* генератора соединены проводами с соответствующими зажимами реле-регулятора. Зажим *М* генератора соединен с корпусом (массой) реле-регулятора.

Для лучшего охлаждения генератор имеет вентиляцию. С этой целью заодно со шкивом *9* изготовлен вентилятор *8*. Воздух поступает в генератор через отверстия в задней крышке, охлаждает обмотки, коллектор и щетки и через отверстия в передней крышке выходит наружу.

Устанавливается генератор на левой стороне двигателя (рис. 7) и крепится на кронштейне к щиту распределительных шестерен.

Генератор приводится во вращение от шкива *4* (рис. 53) коленчатого вала клиновидным ремнем. Натяжение ремня осуществляется поворотом генератора вместе со шкивом *2*, для чего необходимо ослабить болты крепления генератора, повернуть на себя генератор до нормального натяжения ремня и затянуть болты крепления генератора. Нормальное натяжение ремня принимается такое, при котором крыльчатка вентилятора проворачивается от усилия 8 *кг*, приложенного к лопасти вентилятора на расстоянии 10 *мм* от края.

Аккумуляторные батареи служат для электропитания потребителей агрегата, когда двигатель не работает или работает на малых оборотах.

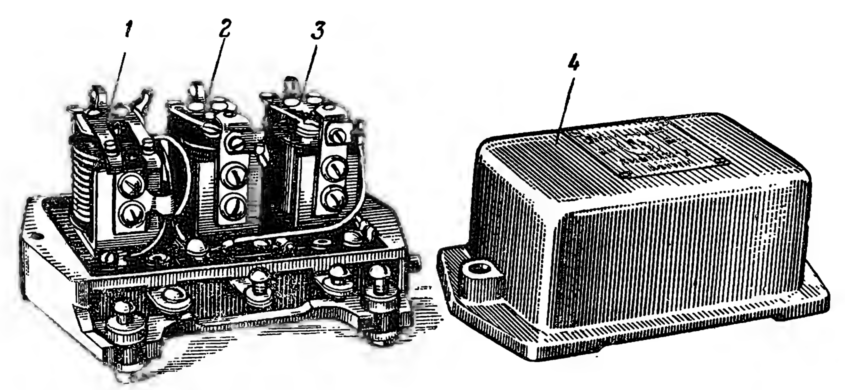


Рис. 54. Реле-регулятор РР-20:

1 — реле обратного тока; *2* — ограничитель тока; *3* — регулятор напряжения; *4* — крышка реле-регулятора

На агрегате установлены две стартерные аккумуляторные батареи типа 3СТЭ-70-ПМ. Каждая батарея имеет номинальную емкость 70 *а—ч* и номинальное напряжение 6 *в*. Батареи соединены последовательно, и их общее напряжение составляет 12 *в*.

Подробные данные по аккумуляторным батареям приведены в приложении 10.

Реле-регулятор типа РР-20 (рис. 54) служит для автоматического включения и отключения генератора от сети, предохранения генератора от перегрузок и автоматического регулирования напряжения.

Реле-регулятор состоит из трех автоматически действующих приборов: реле *1* обратного тока, ограничителя *2* тока и регулятора *3* напряжения.

Реле обратного тока автоматически включает генератор в сеть, когда его напряжение превысит напряжение аккумуляторной

батареи, а также отключает генератор от сети, когда его напряжение ниже напряжения аккумуляторной батареи.

Реле обратного тока (рис. 55) состоит из катушки с сердечником, на которой намотаны две обмотки: шунтовая *1* с большим коли-

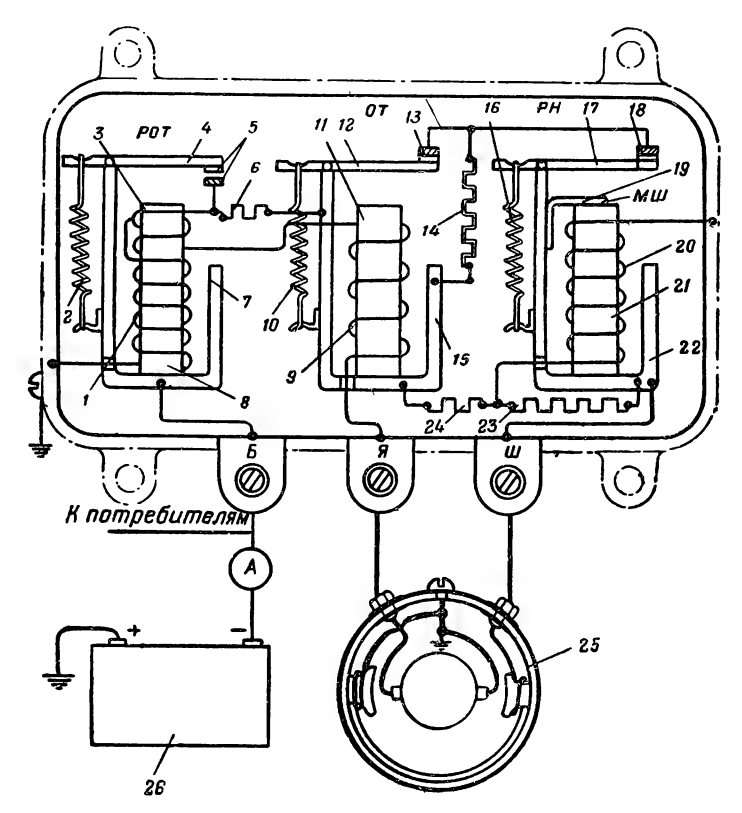


Рис. 55. Схема реле-регулятора РР-20 и зарядного генератора Г-21:

1 — шунтовая обмотка реле обратного тока; *2* — пружина якоря; *3* — сериесная обмотка реле обратного тока; *4* — якорь; *5* — контакты; *6* — дополнительное сопротивление 1 *ом*; *7* — ярмо; *8* — сердечник; *9* — обмотка катушки ограничителя тока; *10* — пружина якоря; *11* — сердечник; *12* — якорь; *13* — контакты; *14* — сопротивление 30 *ом*; *15* — ярмо; *16* — пружина регулятора напряжения; *17* — якорь; *18* — контакты; *19* — магнитный шунт; *20* — обмотка катушки регулятора напряжения; *21* — сердечник; *22* — ярмо; *23* — сопротивление 80 *ом*; *24* — сопротивление 15 *ом*; *25* — зарядный генератор; *26* — аккумуляторная батарея

чеством витков тонкого провода и сериесная *3* с небольшим количеством витков толстого провода, ярма *7* и якоря *4* с контактами *5*. Контакты в разомкнутом состоянии удерживаются цилиндрической пружиной *2*. Шунтовая обмотка реле включена так, что она все время находится под напряжением генератора, а сериесная обмотка включена последовательно в цепь генератора и аккумуляторной батареи.

При небольшом числе оборотов двигателя, когда напряжение генератора 25 ниже напряжения батареи 26, магнитный поток, создаваемый током шунтовой обмотки, сравнительно мал для того, чтобы притянуть якорь 4 к сердечнику 8, и поэтому контакты 5 остаются разомкнутыми под действием пружины 2.

По мере увеличения числа оборотов двигателя повышается напряжение генератора, а следовательно, и магнитный поток шунтовой обмотки. Как только напряжение генератора достигнет 12,2 ÷ 12,3 *в*, что определяется регулировкой реле, действие шунтовой обмотки увеличится настолько, что сила пружины 2 будет преодолена, якорь 4 притянется к сердечнику и контакты 5 замкнутся, включив генератор в сеть.

Направление витков шунтовой и сериесной обмоток таково, что при питании сети от генератора магнитные потоки обеих обмоток складываются и якорь притягивается сильнее.

При снижении числа оборотов двигателя напряжение генератора уменьшается, и когда оно станет ниже напряжения аккумуляторной батареи, ток от батареи пойдет в генератор. Так как в этом случае ток будет проходить по сериесной обмотке в обратном направлении, общий магнитный поток будет уменьшаться, а следовательно, уменьшится сила притяжения якоря.

Когда обратный ток достигнет 0,5 ÷ 6,0 *а*, контакты под действием пружины разомкнутся и генератор будет отключен от сети.

Напряжение включения реле должно быть не менее чем на 0,5 *в* ниже напряжения, поддерживаемого регулятором напряжения.

Регулятор напряжения вибрационного типа поддерживает напряжение генератора в заданных пределах. Регулятор напряжения (рис. 55) состоит из катушки с сердечником *21*, на котором имеется обмотка *20*, ярма *22*, якоря *17* с контактами *18*, магнитного шунта *19* и цилиндрической пружины *16*. Обмотка катушки одним концом присоединена на массу, а другим через сопротивление *24*, ярмо *15* ограничителя тока, сопротивление *6* и обмотку *9* реле ограничителя тока соединена с клеммой *Я* генератора.

Ток, а следовательно, и магнитный поток сердечника зависят от напряжения, развиваемого генератором. При небольшом числе оборотов генератора, когда напряжение его ниже 13,8 *в*, ток в обмотке *20* регулятора, а следовательно, и притягивающая сила сердечника мала и не в состоянии притянуть якорь. Поэтому контакты регулятора напряжения под действием пружины остаются замкнутыми и ток в цепи обмотки возбуждения генератора проходит, минуя сопротивления *23* и *24*, которые включены параллельно контактам. Как только напряжение генератора достигнет 13,8 *в*, притягивающая сила сердечника *21* увеличивается настолько, что якорь *17*, преодолев силу натяжения пружины *16*, притягивается к сердечнику, и контакты *18* размыкаются. При этом в цепь обмотки возбуждения генератора будут включены сопротивления *23* и *24*, что резко снизит ток в обмотке возбуждения, а последнее приведет к снижению напряжения генератора.

Снижение напряжения генератора вызывает уменьшение тока в обмотке *20* регулятора напряжения, и пружина *16*, преодолев силу притяжения, возвращает якорь в исходное положение, а контакты замыкаются, выключив из цепи возбуждения генератора сопротивления *23* и *24* Напряжение генератора повышается, и якорь опять разрывает контакты, включив в цепь обмотки возбуждения сопротивления *23* и *24*.

Процесс размыкания и замыкания контактов повторяется много раз с большой частотой. При этом регулятор поддерживает напряжение генератора в пределах 13,8 -:- 14,8 *в*, которое зависит от его начальной регулировки.

Ограничитель тока (рис. 55) предохраняет генератор от перегрузок. Ограничитель состоит из катушки с сердечником *11*, на которой имеется обмотка *9* из толстого провода, ярма *15* и якоря *12* с контактами *13*.

Ограничитель тока работает по тому же принципу, что и регулятор напряжения, включая в цепь обмотки возбуждения генератора сопротивление *14* при токе нагрузки свыше 17 -:- 19 *а*.

Весь ток нагрузки генератора проходит через обмотку ограничителя, и когда нагрузка его превышает установленную величину, притягивающее действие сердечника увеличивается настолько, что, преодолев натяжение пружины *10*, якорь *12* притягивается к сердечнику и контакты *13* размыкаются. При этом в цепь обмотки возбуждения включается сопротивление *14* и тем самым снижается напряжение генератора, что в свою очередь снижает ток генератора.

В результате этого уменьшается притягивающая сила сердечника и якорь возвращается в исходное положение, замкнув контакты. Замыкание и размыкание контактов происходит с большой частотой и будет продолжаться, пока не устранится причина, вызывающая перегрузку.

Нормальная работа реле-регулятора определяется по амперметру на щите управления и по состоянию аккумуляторной батареи. Стрелка амперметра при работающем двигателе, заряженной батарее (через несколько минут после запуска двигателя) и включенных потребителях должна находиться вблизи нулевого деления, несколько правее его. Если амперметр при включенных потребителях постоянно показывает большой зарядный ток, несмотря на хорошее состояние аккумулятора, то это свидетельствует о работе регулятора напряжения на завышенном напряжении. Кипение электролита в аккумуляторах и необходимость частой доливки дистиллированной воды, а также их неполная зарядка указывают на ненормальную работу регулятора напряжения.

Реле-регулятор — сложный прибор, требующий умелого обращения и точной регулировки. Снимать пломбу с реле-регулятора и регулировать его разрешается только специалисту-электрику.

Амперметр типа М5 показывает величину зарядного или разрядного тока в цепи аккумуляторной батареи. Шкала у амперметра двухсторонняя, с нулем посредине, с пределами измерений 20—0—20 *а*.

Амперметр является магнито-электрическим прибором. Взаимодействие поля постоянного магнита, являющегося деталью амперметра, с магнитным полем, создаваемым при прохождении тока через прибор, поворачивает якорек со стрелкой на разные углы вправо или влево от среднего положения в зависимости от величины и направления тока.

Амперметр в эксплуатации ухода не требует. Необходимо лишь периодически подтягивать гайки на клеммах амперметра.

Для защиты от коротких замыканий в цепях постоянного тока применяются плавкие предохранители типа ПВ-6.

ПУСКОВОЕ УСТРОЙСТВО ДИЗЕЛЯ

Пусковое устройство дизеля Д-40А состоит из пускового двигателя, механизма передачи, муфты сцепления и декомпрессионного механизма.

Пусковой двигатель

Для прокручивания вала дизеля при пуске его на дизеле установлен одноцилиндровый двухтактный бензиновый двигатель ПД-10М мощностью 10 *л. с.*

Остов пускового двигателя — картер *12* (рис. 56), состоящий из двух частей, соединенных между собой болтами. Внутри картера расположен на опорах коленчатый вал. Верхняя часть картера является опорой для цилиндра *26*, который крепится к картеру четырьмя шпильками. В передней части картера расположены шестерни распределения, а к переднему торцу картера крепится промежуточная плита *34*, на которую крепятся регулятор *32* и магнето *33*.

На верхней части цилиндра установлена головка *28*. К передней стенке цилиндра крепится карбюратор *31*.

К заднему фланцу цилиндра крепится патрубок *25* выпускной трубы.

Пусковой двигатель крепится четырьмя шпильками к верхней плоскости картера маховика дизеля. Под двигателем в картере маховика помещается механизм передачи от пускового двигателя к дизелю.

Пусковой двигатель ПД-10М работает по двухтактному циклу, при котором каждый ход поршня вниз является рабочим, т. е. весь рабочий процесс протекает за один оборот коленчатого вала двигателя.

Работа по двухтактному циклу осуществляется следующим образом. При положении поршня в нижней мертвой точке через имеющиеся в цилиндре каналы и продувочные окна (рис. 57) рабочая полость цилиндра заполняется горючей смесью топлива и воздуха, подготовленной карбюратором и сжатой в кривошипной камере при движении поршня вниз.

При движении поршня вверх продувочные и выпускные окна в цилиндре перекрываются и горючая смесь сжимается. Одновременно

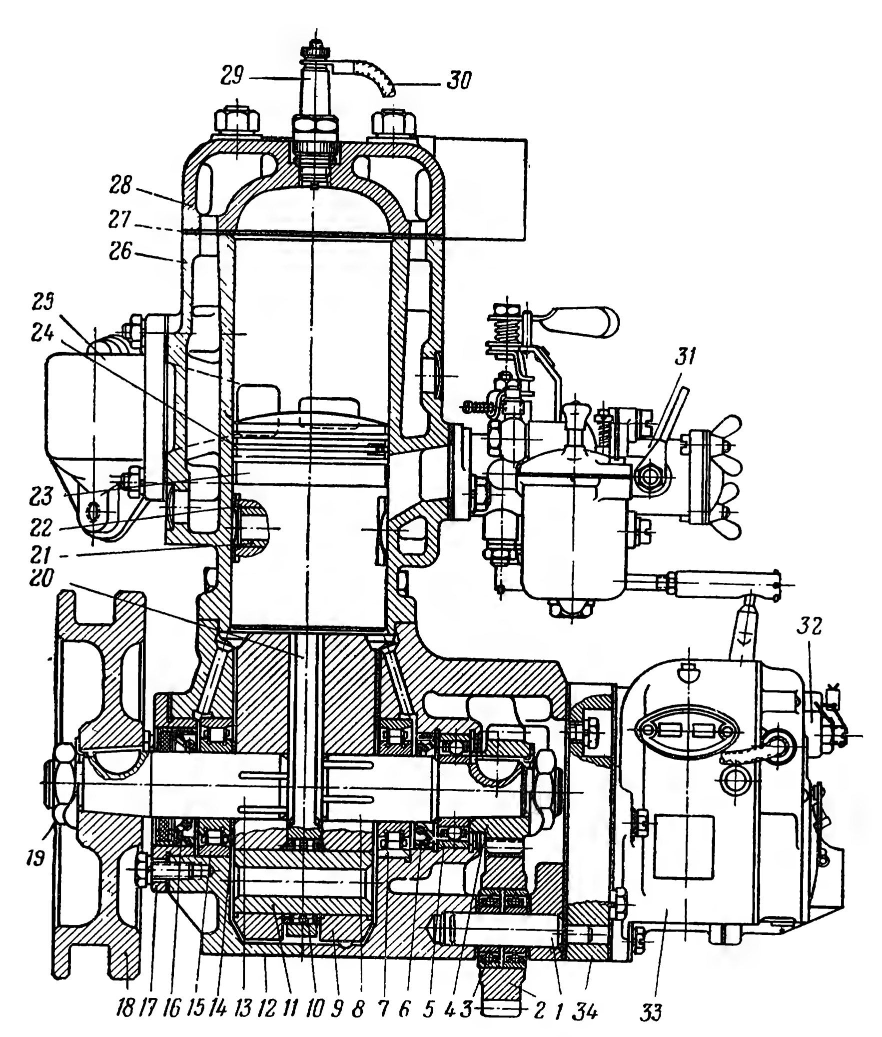


Рис. 56. Пусковой двигатель (продольный разрез)

1 — палец промежуточной шестерни; *2* — промежуточная шестерня; *3* — шарикоподшипник промежуточной шестерни; *4* — шестерня коленчатого вала; *5* — шарикоподшипник передней полуоси; *6* — самоподжимной сальник передней полуоси; *7* — роликоподшипник передней полуоси; *8* — передняя полуось коленчатого вала; *9* — щека коленчатого вала; *10* — роликоподшипник шатуна; *11* — палец кривошипа; *12* — картер пускового двигателя; *13* — задняя полуось коленчатого вала; *14* — дистанционная шайба; *15* — роликоподшипник задней полуоси; *16* — сальники задней полуоси; *17* — крышка подшипника; *18* — маховик; *19* — гайка коленчатого вала; *20* — шатун пускового двигателя; *21* — поршневой палец; *22* — стопорное кольцо поршневого пальца; *23* — поршень; *24* — поршневое кольцо; *25* — газоотводящий патрубок; *26* — цилиндр пускового двигателя; *27* — прокладка головки; *28* — головка цилиндра; *29* — запальная свеча; *30* — провод свечи; *31* — карбюратор; *32* — регулятор пускового двигателя; *33* — магнето; *34* — плита

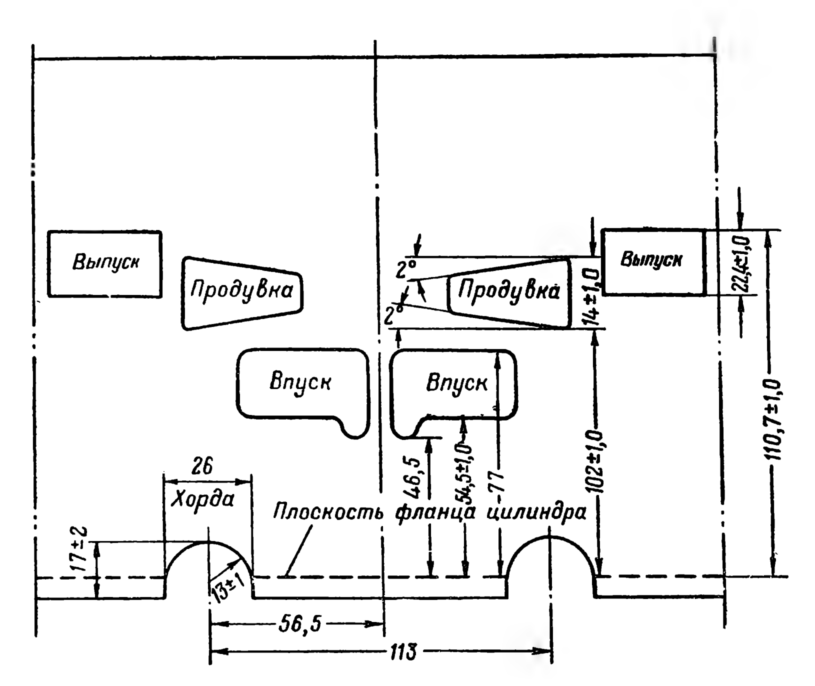


Рис. 57. Развертка зеркала цилиндра

движущийся вверх поршень создает разрежение в кривошипной камере и открывает своей нижней кромкой впускные окна, через которые происходит впуск горючей смеси из карбюратора в кривошипную камеру двигателя.

При подходе поршня к верхней мертвой точке сжатая горючая смесь в камере сжатия воспламеняется электрической искрой, получаемой от магнето. Образующиеся при сгорании смеси газы, расширяясь, давят на поршень, заставляя его опускаться вниз. При движении поршня вниз коленчатому валу через шатун сообщается вращательное движение.

Отработавшие газы выходят из цилиндра через выпускные окна, открываемые поршнем при движении вниз. Затем эти газы по выпускному патрубку попадают в рубашку впускного коллектора и выходят через выпускную трубу наружу.

Нагретые отработавшими газами стенки впускного коллектора дизеля подогревают подводимый воздух, облегчая этим запуск дизеля.

Картер пускового двигателя состоит из двух половин — передней и задней, с разъемом по вертикали.

Обе половины картера представляют фасонные отливки из серого чугуна, частично обработанные порознь и подвергающиеся окончательной обработке в собранном виде. Между собой они соединяются шлифованными плоскостями фланцев, устанавливаются на шеллаке и крепятся друг к другу четырьмя болтами. Для обеспечения соосно-

сти отверстия под установку цилиндра и подшипников коленчатого вала растачиваются в собранном виде. Сохранение соосности в случае разборки обеспечивается двумя установочными цилиндрическими штифтами.

Цилиндр пускового двигателя представляет собой фасонную отливку из специального чугуна. В верхней части цилиндр имеет двойные стенки, пространство между которыми образует водяную рубашку. На рабочей поверхности цилиндра имеется по два выпускных продувочных и впускных окна.

Головка цилиндра отливается из серого чугуна. Снизу головка имеет сферическую выемку, являющуюся камерой сжатия двигателя.

Пространство между стенками камеры сжатия и верхней стенкой головки образует водяную рубашку. Четыре отверстия продолговатой формы в нижней части головки сообщают ее водяную рубашку с рубашкой цилиндра.

Коленчатый вал имеет две коренные и одну шатунную шейки. Уложен он в картере в трех подшипниках (рис. 56). Осевое передвижение коленчатого вала ограничивается передним шарикоподшипником.

Коленчатый вал составной и собирается из двух полуосей *13* и *8* (передней и задней), двух щек *9*, пальца *11* кривошипа. В комплект коленчатого вала входит также шатун *20* с нижней неразъемной головкой, посаженной на палец кривошипа.

Нижняя головка шатуна является наружным кольцом двухрядного роликоподшипника, и поэтому поверхность отверстия головки закаливается на высокую твердость.

Поршень представляет собой обработанную снаружи отливку из алюминиевого сплава. На наружной цилиндрической поверхности, в верхней части, поршень имеет три кольцевые канавки под компрессионные кольца. Для фиксирования колец в канавках имеется по одному отверстию, в которые запрессовываются фиксаторы.

Для предотвращения заедания поршня от нагрева во время работы двигателя диаметр цилиндрической поверхности поршня в верхней части меньше, чем на юбке.

Поршневые кольца изготовлены из специального чугуна; твердость 98—106 по Роквеллу (шкала В).

Замок кольца прямой. Кольца, поставленные на поршень, должны свободно (от собственного веса) передвигаться в своих канавках. Зазор по высоте канавки должен быть от 0,045 до 0,085 *мм*, а зазор в замке между фиксатором и торцом кольца — от 0,15 до 0,45 *мм*.

Поршневой палец изготовляется из хромистой стали 20Х. Наружная поверхность пальца цементируется и закаливается на высокую твердость.

Соединение поршневого пальца с шатуном и поршнем плавающего типа, т. е. поршневой палец может поворачиваться в бобышках поршня и во втулке головки шатуна. От осевого перемещения в бобышках поршня палец удерживается двумя стопорными кольцами, вставленными в канавки отверстий бобышек. Палец вставляется

в бобышки поршня с натягом до 0,02 *мм*, поэтому при сборке шатуна с поршнем последний нагревается в воде до температуры 90—100° С.

Маховик представляет собой чугунную обработанную литую деталь. Насаживается он на задний конусный конец коленчатого вала и закрепляется гайкой, навернутой на резьбовой конец и застопоренной замковой шайбой. От проворачивания на коленчатом валу маховик удерживается сегментной шпонкой. На ободе маховика имеется канавка для намотки пускового шнура при запуске двигателя.

Распределительные шестерни пускового двигателя помещаются в передней части картера (рис. 58).

Вращение от шестерни *4* коленчатого вала через промежуточную шестерню *6* передается шестерням *5* и *7* привода магнето и регулятора, а также ведущей шестерне привода механизма передачи пускового двигателя.

Карбюратор

Приготовление рабочей смеси у пускового двигателя ПД-10М производится в карбюраторе К-13 (рис. 59).

Топливо поступает по трубке от бака через штуцер *10* с сетчатым фильтром *11* в поплавковую камеру *13*, в которой поплавок *12* с игольчатым клапаном *9* поддерживает постоянный уровень. Из поплавковой камеры топливо поступает к жиклерам: главному *17* и холостого хода *5*.

При работе двигателя, во время хода поршня вверх, в кривошипной камере и диффузоре *4* создается разрежение, под действием которого поступает воздух, смешивающийся в смесительной камере *2* с топливом, вытекающим из жиклеров.

При работе двигателя с полной нагрузкой дроссельная заслонка *1* полностью открыта и большая часть топлива поступает через главный жиклер *17*

При прикрытой дроссельной заслонке, когда двигатель работает на холостом ходу, разрежение в диффузоре недостаточное для увлечения топлива из главного жиклера и большая часть топлива поступает по каналу *15* через жиклер *5* холостого хода под действием разрежения в канале *3* холостого хода. Для достижения устойчивой работы двигателя на холостом ходу имеется винт *6* холостого хода для регулировки качества смеси. При вывинчивании винта холостого хода рабочая смесь обедняется, а при завинчивании обогащается.

Рычажок дроссельной заслонки связан тягой с регулятором, автоматически действующим на дроссельную заслонку карбюратора при изменении режима работы двигателя и поддерживающим постоянное максимальное число оборотов холостого хода.

С помощью рычага ручного управления дроссельную заслонку можно прикрывать и этим уменьшать число оборотов коленчатого вала двигателя. Чтобы двигатель не остановился, на рычажке заслонки имеется винт упора, который ограничивает закрытие дроссельной заслонки и минимальное число оборотов коленчатого вала двигателя. Для временного обогащения смеси при пуске и для

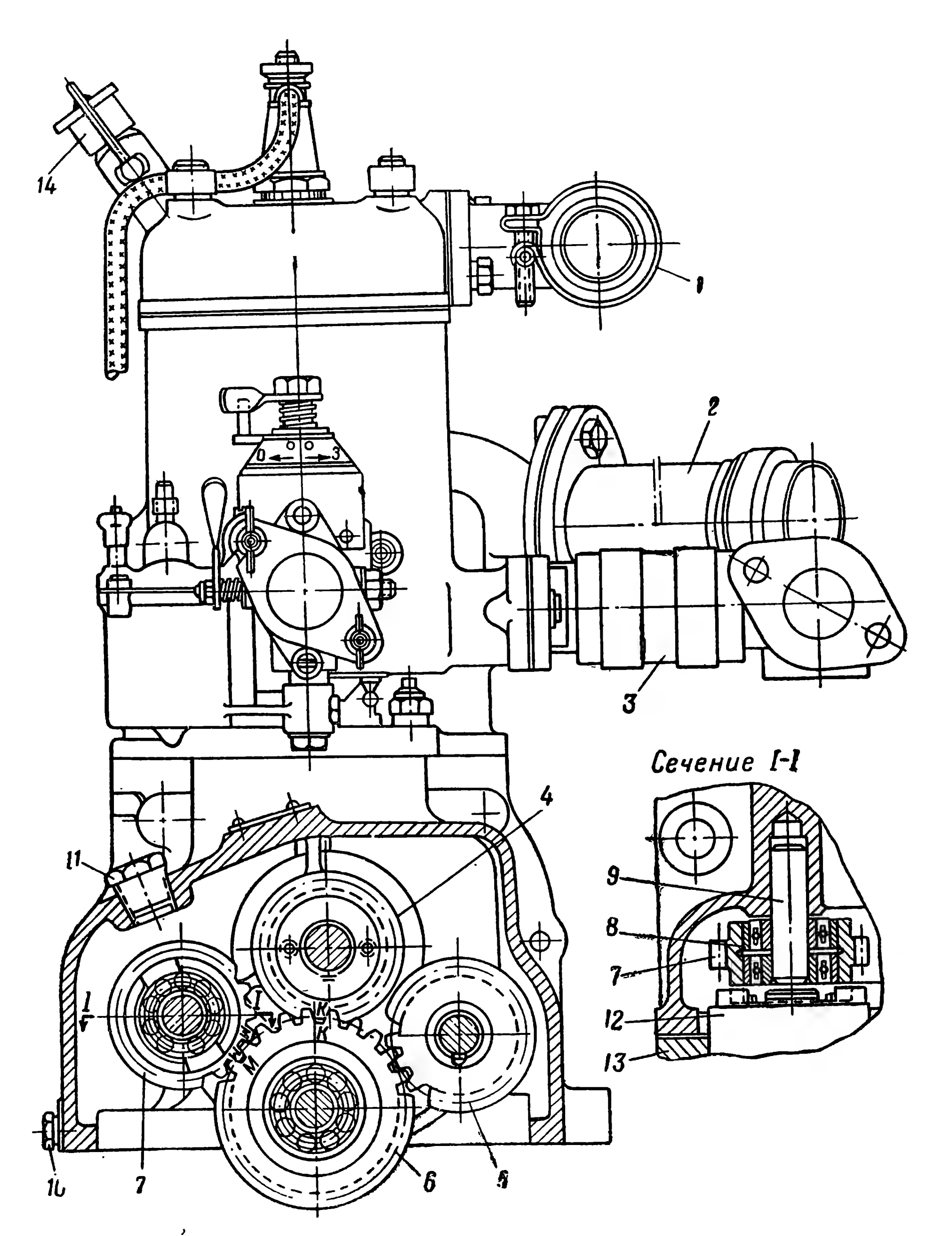


Рис. 58. Пусковой двигатель (вид спереди и разрез по шестерням распределения).

1 — водоотводящий трубопровод; *2* — газоотводящий трубопровод; *3* — водоподводящий трубопровод; *4* — шестерня коленчатого вала; *5* — шестерня регулятора; *6* — промежуточная шестерня; *7* — шестерня привода магнето; *8* — шарикоподшипник шестерни привода магнето; *9* — ось привода магнето; *10* — сливная пробка; *11* — пробка заливного отверстия; *12* — муфта опережения магнето; *13* — промежуточная плита; *14* — заливной краник

остановки работающего двигателя служит воздушная заслонка 7 Прикрывая заслонку, увеличивают разрежение и обогащают смесь, а закрыв ее, можно прекратить поступление воздуха в двигатель.

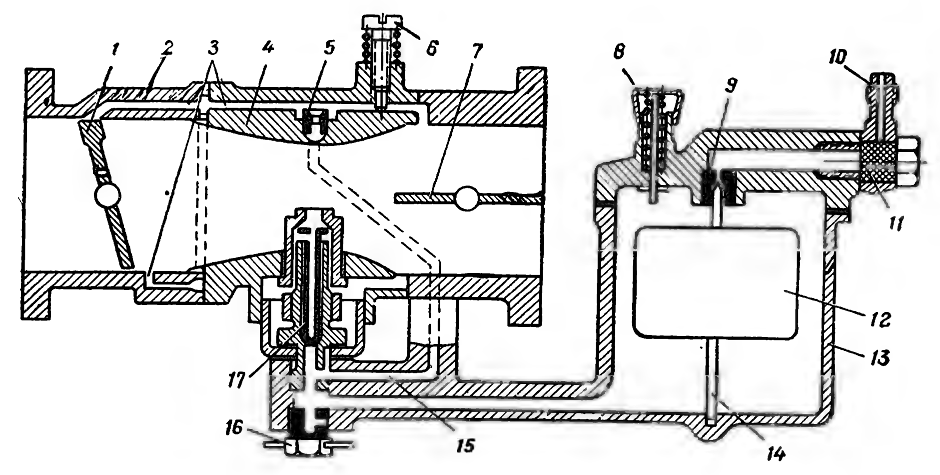


Рис. 59. Схема карбюратора К-13:

1 — дроссельная заслонка; *2* — смесительная камера; *3* — канал холостого хода; *4* — диффузор; *5* — жиклер холостого хода; *6* — винт холостого хода; *7* — воздушная заслонка; *8* — утопитель поплавка; *9* — игольчатый клапан; *10* — штуцер; *11* — сетчатый фильтр; *12* — поплавок; *13* — поплавковая камера; *14* — игла; *15* — канал к жиклеру холостого хода; *16* — спускная пробка; *17* — главный жиклер

В крышке поплавковой камеры установлен утопитель *8* поплавка, которым пользуются для повышения уровня топлива в камере для обогащения смеси при пуске.

Регулятор

Регулятор пускового двигателя (рис. 60) однорежимный, центробежный с шаровыми грузами. Однорежимным он называется потому, что автоматически предотвращает повышение числа оборотов выше установленных.

Работа регулятора происходит следующим образом. Во время работы пускового двигателя вращение от коленчатого вала передается через шестерни валу *1* регулятора. Вместе с валом вращается ведущий диск *6* с четырьмя шариками *8*, находящимися в его прорезях. Шарики под действием центробежной силы начинают расходиться и, перемещаясь по наклонной плоскости подвижного диска *9*, стремятся передвинуть его вперед. При увеличении числа оборотов двигателя расхождение шариков увеличивается.

Шариковый упор (тарелка) *12* на переднем конце подвижного диска *9* нажимает на направляющий палец *15* и передвигает его вперед. Палец, действуя на короткое плечо рычага *18*, заставляет его поворачиваться вместе с осью *17* и длинным плечом сжимать пружину *22* регулятора.

Вместе с осью *17* поворачивается рычаг *25*, который через шарнирную тягу *24* прикрывает дроссельную заслонку карбюратора. При этом количество горючей смеси, поступающей в цилиндр, уменьшается и число оборотов двигателя начинает падать.

При уменьшении числа оборотов сила нажатия шариков *8* на подвижной диск *9* падает, диск под действием силы пружины *22* пере-

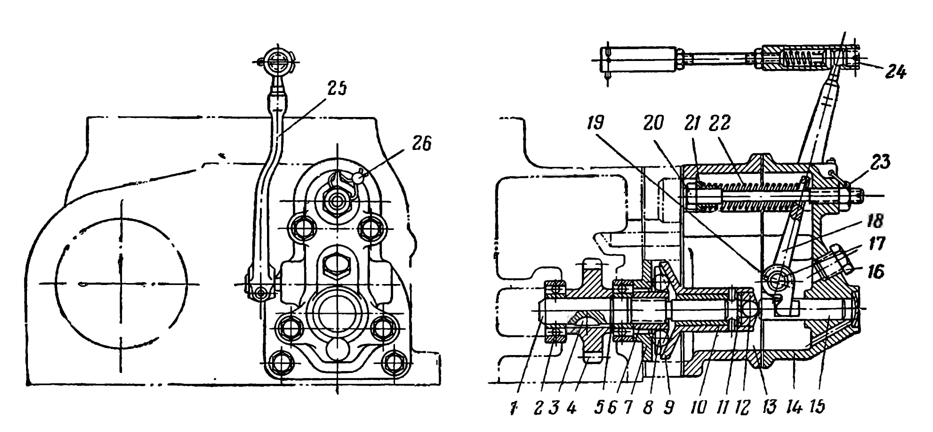


Рис. 60. Регулятор пускового двигателя:

1 — вал регулятора; *2* — шарикоподшипник вала регулятора; *3* — шпонка шестерни привода; *4* — шестерня привода регулятора; *5* — стопорное кольцо; *6* — ведущий диск регулятора; *7* — упорная шайба; *8* — шарик регулятора; *9* — подвижной диск регулятора; *10* — бронзовая втулка диска; *11* — опорная шайба шарика подвижного диска; *12* — тарелка шарика; *13* — корпус регулятора; *14* — крышка регулятора; *15* — направляющий палец; *16* — пробка заливного отверстия; *17* — ось рычага регулятора; *18* — внутренний рычаг регулятора; *19* — штифт рычага; *20* — регулировочный болт регулятора; *21* — втулка пружины; *22* — пружина регулятора; *23* — контргайка регулировочного болта; *24* — тяга регулятора с присоединительными муфтами; *25* — внешний рычаг регулятора; *26* — пломба

мещается назад, ось *17* вместе с рычагами *18* и *25* повертывается в обратную сторону и дроссельная заслонка открывается.

При этом горючей смеси поступает в цилиндр больше и число оборотов двигателя увеличивается. Таким образом поддерживается постоянная скорость вращения двигателя.

Механизм регулятора периодически смазывается через отверстие, закрываемое пробкой *16*.

В процессе работы трущиеся поверхности регулятора смазываются маслом, поступающим в полость регулятора через специальное отверстие из картера двигателя.

Магнето

В системе зажигания пускового двигателя установлено магнето М-24 с автоматической муфтой опережения зажигания.

Магнето вырабатывает электрический ток высокого напряжения, который по проводу подводится к искровой зажигательной свече *10* (рис. 61), ввернутой в отверстие головки цилиндра, сообщающееся с камерой сжатия.

Рабочая смесь воспламеняется от электрической искры, проскакивающей между электродами свечи.

Муфта опережения зажигания служит для автоматического изменения угла опережения зажигания в зависимости от изменения скорости вращения пускового двигателя.

Принцип работы магнето следующий.

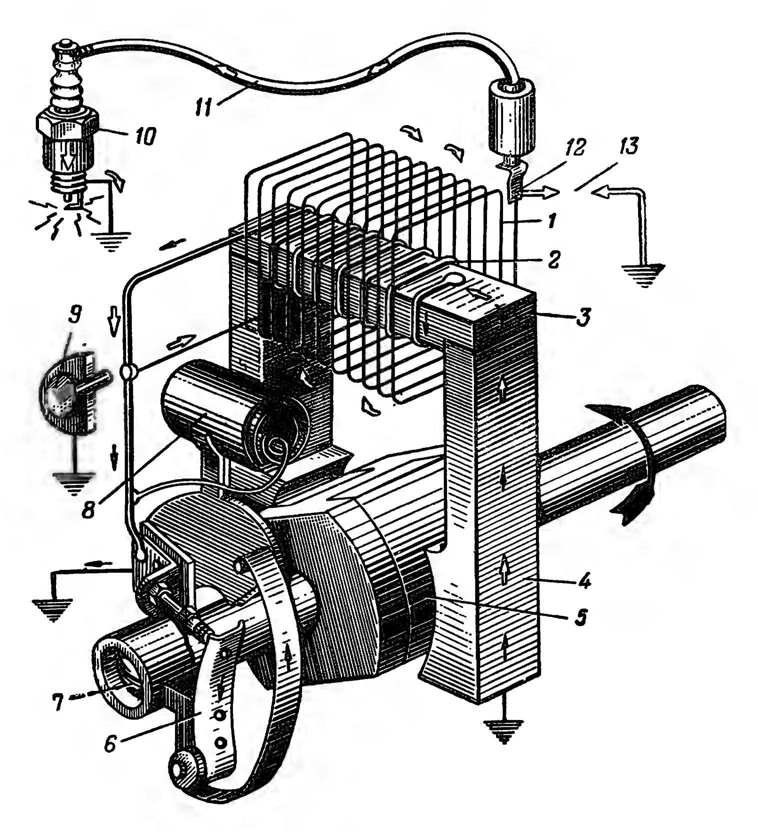


Рис. 61. Схема работы магнето:

1 — вторичная обмотка; *2* — первичная обмотка; *3* — сердечник; *4* — стойки с башмаками; *5* — магнит; *6* — прерыватель; *7* — кулачок прерывателя; *8* — конденсатор; *9* — выключатель зажигания; *10* — искровая зажигательная свеча; *11* — провод высокого напряжения; *12* — контактная пластина; *13* — искровой промежуток

Необходимое напряжение для создания искрового разряда между электродами свечи достигается преобразованием тока низкого напряжения в ток высокого напряжения.

Переменный электрический ток низкого напряжения в проводнике с небольшим числом витков из толстого изолированного провода (первичной обмотки) *2* возбуждает сильное магнитное поле, в котором находится вторичная обмотка *1* с очень большим количеством

витков тонкого изолированного провода. В цепь первичной обмотки включен прерыватель *6*. Один конец первичной обмотки соединен с сердечником, т. е. с массой, а второй — с изолированным неподвижным контактом прерывателя *6*, к которому постоянно прижимается пружинкой подвижной, соединенный с массой контакт прерывателя. Таким образом, путь тока низкого напряжения такой: первичная обмотка *2* — замкнутые контакты прерывателя *6* — масса — стойка *4* — сердечник — первичная обмотка *2*.

Каждый раз, когда ток в первичной обмотке достигает своего наибольшего значения, прерыватель *6* при помощи кулачка *7*, вращающегося с магнитом, размыкает цепь тока низкого напряжения. При размыкании этой цепи созданное током низкого напряжения магнитное поле мгновенно исчезает, пересекая с большой скоростью витки вторичной и первичной обмоток, в результате чего во вторичной обмотке индуктируется ток высокого напряжения (20 000—25 000 *в*), а в первичной обмотке — ток самоиндукции (200—400 *в*).

Для погашения тока самоиндукции в первичную цепь параллельно контактам прерывателя включен конденсатор *8*, который уменьшает искрение и обгорание контактов и способствует мгновенному исчезновению первичного тока в момент разрыва цепи, увеличивая напряжение во вторичной обмотке.

Один конец вторичной обмотки присоединен к первичной и через нее соединяется с массой, а второй — к контактной пластине *12*, соединенной проводом *11* высокого напряжения со свечой *10*.

Путь тока высокого напряжения такой: вторичная обмотка *1* — контактная пластина *12* — провод *11* высокого напряжения — свеча *10* — масса — стойка *4* — первичная обмотка *2* — вторичная обмотка *1*.

Чтобы ток высокого напряжения не пробил изоляцию вторичной обмотки, у магнето имеется искровой промежуток *13*, через который происходит разряд в случае повышения сопротивления между электродами свечи.

Зажигание выключается кнопкой *9* магнето, замыкающей первичную обмотку на массу.

Механизм передачи пускового двигателя

Механизм передачи (рис. 62) служит для передачи вращения от пускового двигателя коленчатому валу дизеля в момент его пуска.

Механизм передачи включает фрикционную муфту сцепления, механизм включения шестерни привода венца маховика с центробежным автоматом выключения шестерни и детали привода механизма передачи.

Вращение валу *1* механизма передачи от коленчатого вала пускового двигателя передается с помощью промежуточной шестерни *6* (рис. 58) и ведущей шестерни механизма передачи *42* (рис. 62) через муфту сцепления пускового двигателя.

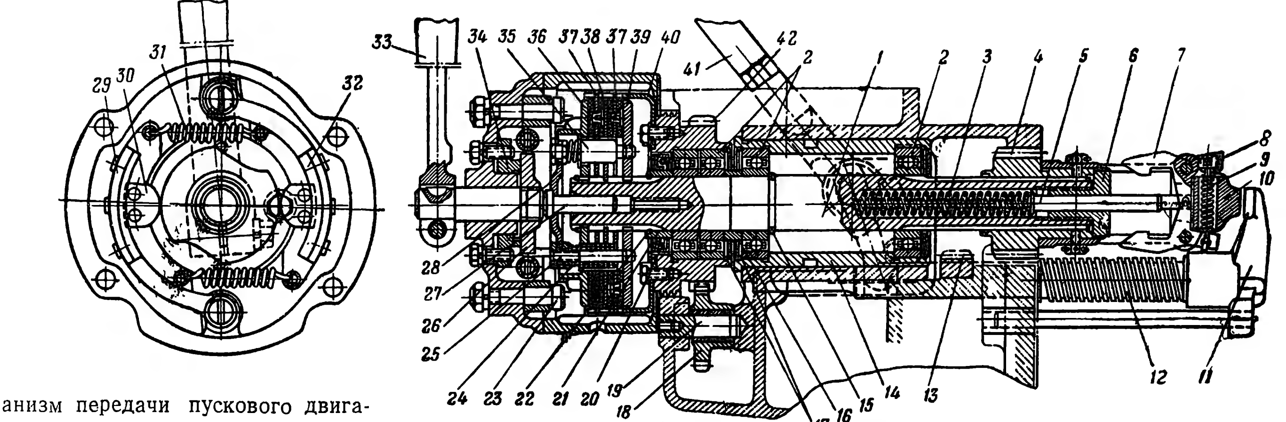


Рис. 62. Механизм передачи пускового двигателя:

1 — вал механизма передачи; *2* — шарикоподшипники вала механизма передачи; *3* — пружины толкателя центробежного автомата; *4* — шестерня привода венца маховика; *5* — толкатель центробежного автомата; *6* — упорная гайка центробежного автомата; *7* — грузы центробежного автомата; *8* — упор пружины грузов центробежного автомата; *9* — пружина грузов; *10* — корпус грузов центробежного автомата; *11* — рычаг включения шестерни привода венца маховика; *12* — отжимная пружина рычага включения; *13* — венец маховика; *14* — стакан шарикоподшипников; *15* — стопорное кольцо вала; *16* — дистанционное кольцо; *17* — стопорные кольца; *18* — шестерня для смазки механизма передачи; *19* — палец шестерни смазки; *20* — самоподжимной сальник; *21* — упорное кольцо вала механизации передачи; *22* — стопорное пружинное кольцо; *23* — палец колодки тормоза; *24* — пружина сцепления дисков муфты; *25* — шпилька подвижного диска; *26* — выжимной башмак; *27* — центровочный штифт нажимного диска; *28* — нажимной диск муфты сцепления механизма передачи; *29* — колодка тормоза; *30* — кулачок колодки тормоза; *31* — пружина колодок тормоза; *32* — фрикционная накладка колодки тормоза; *33* — рукоятка муфты сцепления механизма передачи; *34* — упорный башмак; *35* — стакан пружины муфты сцепления; *36* — упорный диск сцепления; *37* — ведущий диск сцепления; *38* — ведомый диск сцепления; *39* — подвижной диск сцепления; *40* — барабан муфты сцепления механизма передачи; *41* — рычаг механизма включения шестерен; *42* — ведущая шестерня механизма передачи; *43* — болт-упор рычага муфты сцепления; *44* — болт крепления крышки кожуха сцепления; *45* — крышка кожуха сцепления; *46* — обечайка кожуха сцепления; *47* — стопорный болт стакана шарикоподшипников вала механизма передачи; *48* — крышка; *49* — поводок рычага включения шестерни привода венца маховика; *50* — упорный штифт; *51* — картер маховика

Муфта сцепления фрикционная, постоянно замкнутого типа, двухдисковая, сухая и предназначена для отключения пускового двигателя в момент включения шестерни *4* привода венца маховика с зубчатым венцом *13* маховика, а также для плавного включения пускового двигателя при проворачивании коленчатого вала дизеля. Помещается муфта сцепления в чугунном кожухе (обечайке) *46* и крышке *45*, которые крепятся к передней стенке картера *51* маховика.

Механизм включения шестерни привода венца маховика предназначен для введения шестерни *4* в зацепление с зубчатым венцом *13* маховика дизеля с помощью рычага *41* механизма включения шестерни, а также для автоматического выключения шестерни после запуска дизеля с помощью центробежного автомата с грузами *7* и пружиной *9* грузов.

ГЛАВА 3

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20

Электрическая часть унифицированных дизель-электрических агрегатов АД-20 включает синхронный трехфазный генератор переменного тока и распределительное устройство.

СИНХРОННЫЙ ТРЕХФАЗНЫЙ ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ДГС-82-4ЩФ2

Генератор ДГС-82-4ЩФ2 мощностью 20 *квт*, напряжением 230 *в* установлен в агрегате АД-20-Т/230, а напряжением 400 *в* — в агрегате АД-20-Т/400.

Генератор ДГС-82-4ЩФ2 (рис. 63 и 64) служит для преобразования механической энергии двигателя в электрическую энергию переменного трехфазного тока частотой 50 *гц*.

Основные технические и обмоточные данные генератора ДГС-82-4ЩФ2 даны в приложении 1.

Генератор представляет собой синхронную четырехполюсную электрическую машину с явно выраженными полюсами.

Исполнение генератора защищенное [1], с самовентиляцией, с фланцем на заднем подшипниковом щите.

Генератор (рис. 65) состоит из следующих основных частей: статора, ротора, переднего и заднего подшипниковых щитов и возбудителя ВС-13/7.

Статор генератора состоит из станины *24*, сердечника *27* и статорной обмотки *32*.

Станина *24* генератора отлита из чугуна.

Сердечник *27* набран из листов электротехнической стали Э1А толщиной 0,5 *мм*. Он укрепляется в станине двумя торцовыми нажимными шайбами *31*. Паз статора полузакрытый, трапецеидальной формы.

Обмотка *32* статора секционная, двухслойная, с укороченным шагом. Она состоит из мягких секций, намотанных на шаблоне, и выпол-

[1] Предохранен от случайного прикосновения к вращающимся и токоведущим частям, а также от попадания внутрь генератора посторонних предметов и капель воды, падающих под углом 45° к вертикали.

нена из круглого провода марки ПБД. Обмотка удерживается в пазах деревянными клиньями.

Статорные обмотки генераторов на напряжение 230 и 400 *в* отличаются друг от друга количеством витков и сечением провода. В статорной обмотке на напряжение 230 *в* уложено меньшее количество

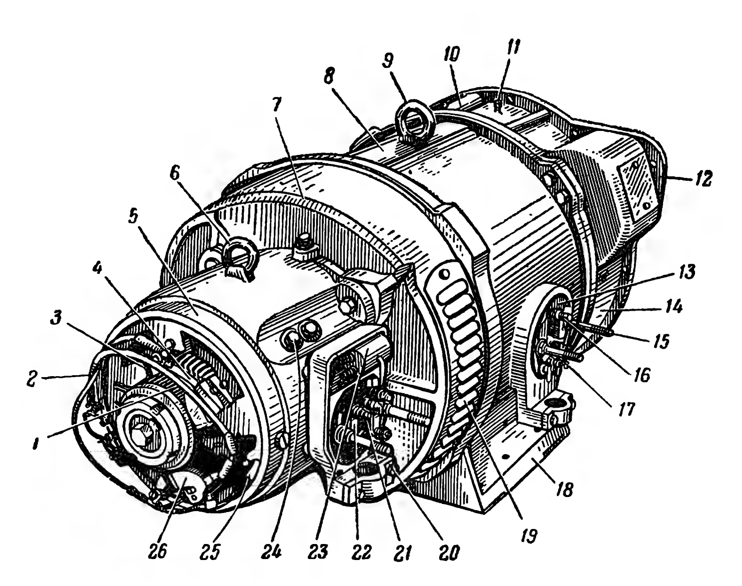


Рис. 63. Общий вид генератора ДГС-82-4ЩФ2 со стороны возбудителя (кожух коллектора и крышки коробок выводов сняты):

1 — коллектор возбудителя; *2* — провода, соединяющие щетки; *3* — щеточное устройство; *4* — якорь возбудителя; *5* — корпус (станина) возбудителя; *6* и *9* — подъемные кольца; *7* — передний подшипниковый щит генератора; *8* — станина генератора; *10* — задний подшипниковый щит генератора; *11* — трубка с пробкой для смазки заднего подшипника генератора; *12* — прилив для помещения механизма передачи пускового двигателя; *13* — коробка выводов генератора; *14* — щиток жалюзи заднего подшипникового щита; *15* — шпилька для крепления крышки коробки выводов; *16* — зажим вывода нулевого провода; *17* — зажим фазного вывода обмотки статора генератора; *18* — лапа генератора; *19* — щиток жалюзи переднего подшипникового щита; *20* — болт; *21* — коробка выводов возбудителя; *22* — соединительная шинка; *23* — конденсатор; *24* — болт крепления полюса возбудителя; *25* — фигурное кольцо; *26* — щеткодержатель

витков, а сечение провода большее; в статорной обмотке на напряжение 400 *в* уложено большее количество витков, а сечение провода меньшее.

В качестве изоляции обмоток от корпуса и между фазами применяется гибкий миканит или стеклолакоткань.

Станина *24* генератора имеет окно, через которое фазные выводы обмотки *32* статора выводятся к зажимам *17* (рис. 63) коробки выводов генератора. Коробка выводов для предохранения от пыли и случайного прикосновения к токоведущим частям закрыта крышкой, закрепляемой на двух шпильках *15*.

Вместе со станиной отлиты лапы *18*, предназначенные для крепления генератора к раме агрегата.

Ротор состоит из цельнокованого стального вала *46* (рис. 65), полюсов *29* и катушек *25* полюсов.

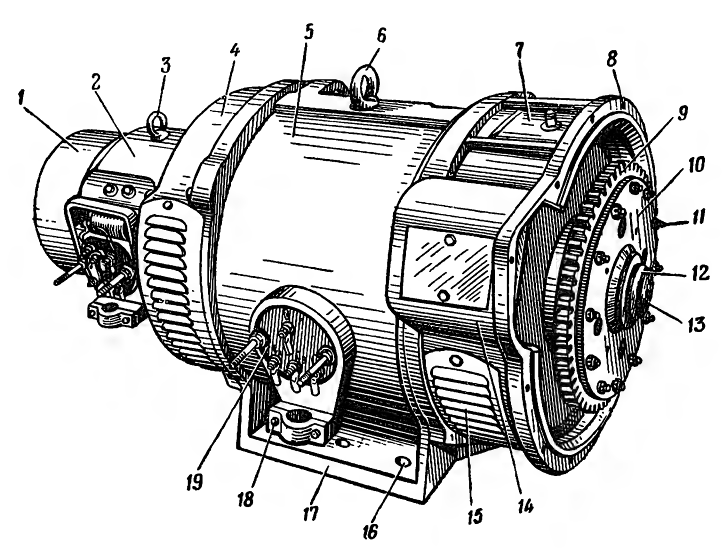


Рис. 64. Общий вид генератора ДГС-82-4ЩФ2 со стороны соединительной муфты:

1 — кожух коллектора возбудителя; *2* — корпус (станина) возбудителя; *3* и *6* — подъемные кольца; *4* — передний подшипниковый щит генератора; *5* — станина генератора; *7* — задний подшипниковый щит генератора; *8* — отверстия для болтов крепления; *9* — райбестовая зубчатая шестерня; *10* — соединительная муфта; *11* — болт; *12* — стопорная гайка; *13* — вал ротора; *14* — прилив для механизма передачи пускового двигателя; *15* — щиток жалюзи заднего подшипникового щита; *16* — отверстие для болта крепления генератора; *17* — лапа; *18* — болт; *19* — коробка выводов генератора

Полюсы набраны из листовой стали толщиной 1 *мм* и стянуты стальными заклепками. Полюсы прикреплены к средней утолщенной части вала ротора винтами *28* с цилиндрической головкой. Катушки полюсов намотаны из медного провода прямоугольного сечения марки ПБД (провод с хлопчатобумажной двухслойной изоляцией) или ПДА (провод, изолированный одним слоем дельтоасбеста с подклейкой и пропиткой теплостойким лаком). Обмотка наложена на полюсы и изолирована от них электрокартоном и миканитом.

От осевых перемещений в собранной машине ротор удерживается капсюлем *18* и крышками *38* и *44* подшипника. Капсюль прикреплен к подшипниковому щиту *16* шпильками и стопорными винтами *15*. Винты *15* окончательно закрепляются после предварительного пуска машины, с тем чтобы ротор мог самоустановиться по отношению к оси магнитного потока и тем самым устранить осевую нагрузку на подшипники.

Выводы катушек полюсов (обмотки ротора) присоединены к выводам двух контактных колец *22*. Контактные кольца, изготовленные

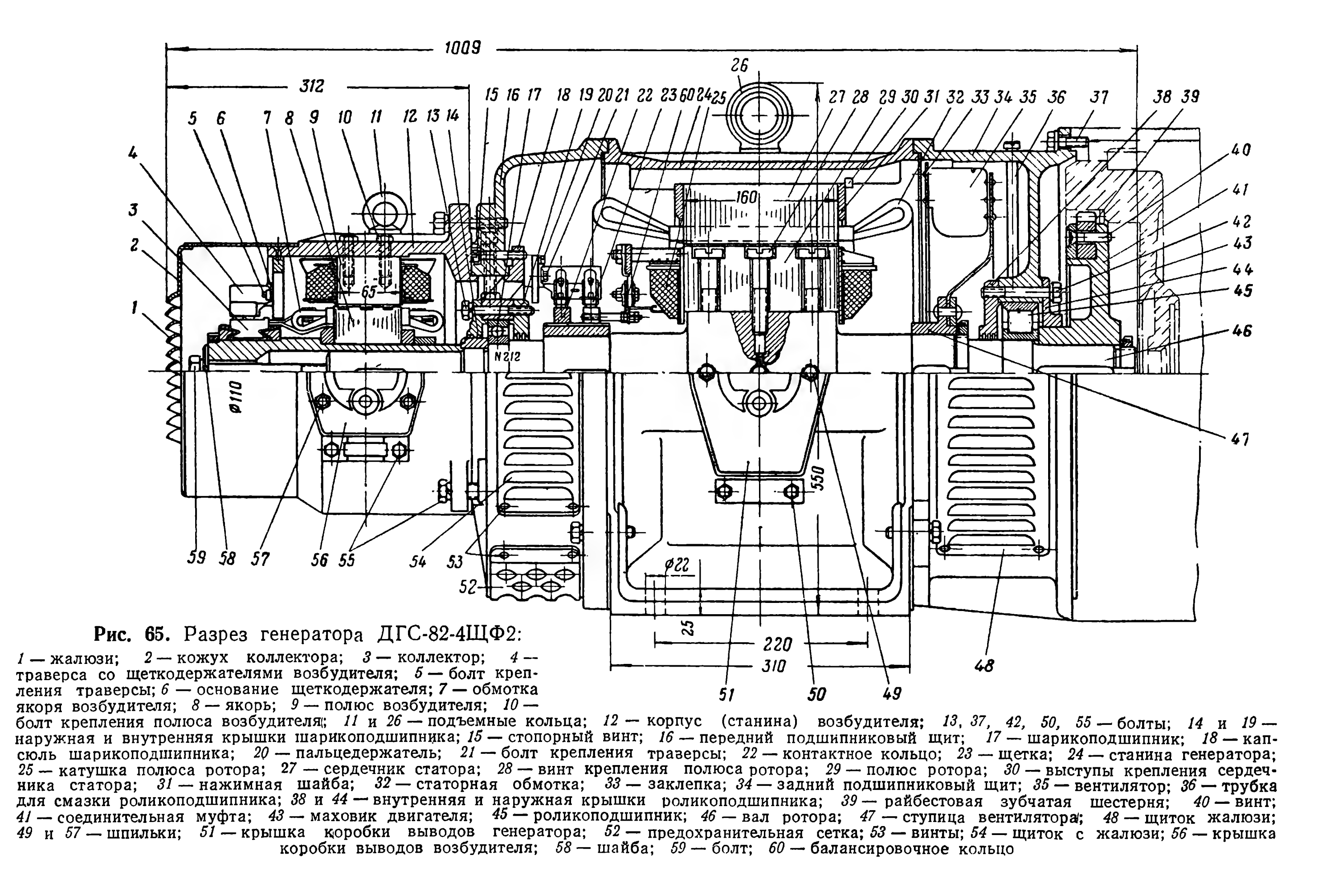


Рис. 65. Разрез генератора ДГС-82-4ЩФ2:

1 — жалюзи; *2* — кожух коллектора; *3* — коллектор; *4* — траверса со щеткодержателями возбудителя; *5* — болт крепления траверсы; *6* — основание щеткодержателя; *7* — обмотка якоря возбудителя; *8* — якорь; *9* — полюс возбудителя; *10* — болт крепления полюса возбудителя; *11* и *26* — подъемные кольца; *12* — корпус (станина) возбудителя; *13*, *37*, *42*, *50*, *55* — болты; *14* и *19* — наружная и внутренняя крышки шарикоподшипника; *15* — стопорный винт; *16* — передний подшипниковый щит; *17* — шарикоподшипник; *18* — капсюль шарикоподшипника; *20* — пальцедержатель; *21* — болт крепления траверсы; *22* — контактное кольцо; *23* — щетка; *24* — станина генератора; *25* — катушка полюса ротора; *27* — сердечник статора; *28* — винт крепления полюса ротора; *29* — полюс ротора; *30* — выступы крепления сердечника статора; *31* — нажимная шайба; *32* — статорная обмотка; *33* — заклепка; *34* — задний подшипниковый щит; *35* — вентилятор; *36* — трубка для смазки роликоподшипника; *38* и *44* — внутренняя и наружная крышки роликоподшипника; *39* — райбестовая зубчатая шестерня; *40* — винт; *41* — соединительная муфта; *43* — маховик двигателя; *45* — роликоподшипник; *46* — вал ротора; *47* — ступица вентилятора; *48* — щиток жалюзи; *49* и *57* — шпильки; *51* — крышка коробки выводов генератора; *52* — предохранительная сетка; *53* — винты; *54* — щиток с жалюзи; *56* — крышка коробки выводов возбудителя; *58* — шайба; *59* — болт; *60* — балансировочное кольцо

из меди, насажены в горячем состоянии на изолированную миканитом стальную втулку, которая напрессована непосредственно на шейку вала ротора. При помощи щеток *23* к контактным кольцам подводится ток возбуждения, который поступает в катушки полюсов ротора.

На валу ротора укреплен центробежный вентилятор *35*, предназначенный для охлаждения генератора и возбудителя. Вентилятор состоит из ступицы *47* и крыльчатки. Крыльчатка состоит из диска, воронки и лопастей коробчатой формы, прикрепленных к диску и воронке заклепками *33*. Крыльчатка вентилятора в сборе прикреплена к ступице *47* Ступица насажена на вал *46* ротора при помощи шпонки и закреплена гайкой, которая от самоотвинчивания удерживается замочной шайбой.

Ротор балансируется динамически при помощи грузов, прикрепляемых к балансировочному кольцу *60* и к внутренней части воронки вентилятора.

Вал ротора установлен на шариковом *17* и роликовом *45* подшипниках. Подшипники своими внутренними обоймами надеваются на шейки вала ротора в нагретом состоянии (до 80—90° С), а внешними обоймами входят в чугунный капсюль *18* и в расточку заднего подшипникового щита *34*. На наружную поверхность капсюля надет передний подшипниковый щит *16*. Торцовые поверхности подшипников закрываются наружными крышками *14* и *44*, изготовленными из чугуна, и внутренними *19* и *38*, изготовленными из стали. Крышки своими буртами входят в кольцевые расточки капсюля *18* и заднего подшипникового щита *34* и закрепляются болтами *13* и *42*. Кольцевые выступы в капсюле и заднем подшипниковом щите и бурты в крышках являются упорами, ограничивающими продольное перемещение подшипников вдоль шейки вала ротора. В ступицах крышек *14*, *19*, *38* и *44* имеются кольцевые выточки, которые, образуя лабиринтные уплотнения, предотвращают выдавливание смазки из подшипников.

Смазка подшипников осуществляется через трубки, ввинченные через щит в капсюль (передний подшипник) и выступ заднего подшипникового щита(задний подшипник). Концы трубок закрыты пробками.

Задний конец вала *46*, выступающий из корпуса генератора, имеет шпоночный паз. На этот конец вала надевается соединительная муфта *41* привода ротора генератора. На другом конце вала ротора укреплен якорь возбудителя.

Подшипниковые щиты — передний *16* и задний *34* — отлиты из чугуна и крепятся к станине генератора болтами. Щиты предназначаются для установки и крепления на них подшипниковых узлов и для предохранения рабочих частей генератора от повреждения и загрязнения. Кроме того, задний подшипниковый щит имеет фланец для соединения генератора с двигателем. Задний подшипниковый щит имеет прилив *14* (рис. 64) для помещения механизма передачи пускового двигателя.

Для прохождения охлаждающего воздуха в щитах имеются окна, защищенные с боков щитками *48* и *54* (рис. 65) с жалюзи, а снизу предохранительными сетками *52*. Щитки и предохранительные сетки прикреплены к подшипниковым щитам винтами *53*. Траверса контактных колец генератора в сборе со щеткодержателями (рис. 66) крепится болтами *4*, проходящими через отверстия в основание *12* щеткодержателя, к капсюлю переднего подшипника. Основание щеткодержателя представляет собой фигурную стальную пластину, к которой прикреплены два пальца *13* из пластмассы. На каждом пальце

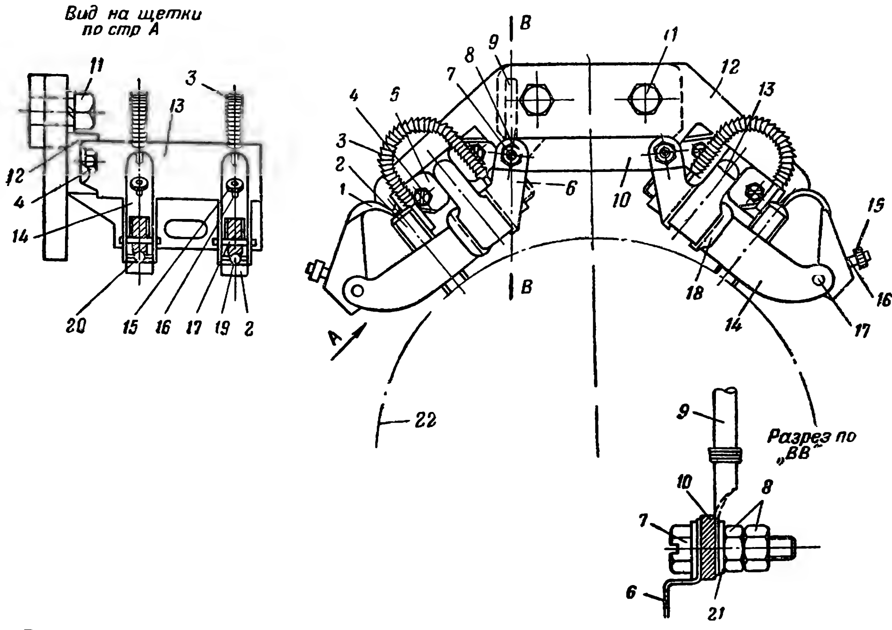


Рис. 66. Траверса контактных колец генератора ДГС-82-4ЩФ2 в сборе с щеткодержателями:

1 — курок; *2* — щетка; *3* — гибкий провод щетки; *4* — болт; *5* — специальная медная шайба; *6* — шина; *7* — болт; *8* — гайки; *9* — провод; *10* — соединительная планка; *11* — болт; *12* — основание щеткодержателя; *13* — палец; *14* — щеткодержатель; *15* — гайка; *16* — винт; *17* — ось курка; *18* — скоба; *19* — пружина; *20* — ушко; *21* — шайба; *22* — контактное кольцо

при помощи винтов и скоб *18* укреплено по два щеткодержателя *14*. Корпус щеткодержателя латунный, имеет коробчатую форму. Щетка *2*, вставленная в корпус щеткодержателя, удерживается в нем и прижимается к контактному кольцу *22* курком *1*, установленным в корпусе щеткодержателя на оси *17* Величина давления курка на щетку определяется натяжением пружины *19*. Один конец пружины прикреплен к ушку *20* в корпусе щеткодержателя, а второй — к специальному винту *16* с гайкой *15*. Натяжение пружины регулируется гайкой *15* так, чтобы удельное давление щетки на кольцо было в пределах 110—200 *г/см²* (при положении нижнего края щетки заподлицо с корпусом щеткодержателя и при высоте щетки 30 *мм*).

Подвод тока от возбудителя к щеткам *2* осуществляется через провод *9*, соединительную планку *10*, шину *6* и гибкие провода *3*.

Возбудитель ВС-13/7. Возбудитель ВС-13/7 является четырехполюсной машиной постоянного тока с параллельным возбуждением без дополнительных полюсов и предназначен для питания обмотки возбуждения генератора ДГС-82-4ЩФ2 постоянным током.

Возбудитель состоит из корпуса *12* (рис. 65), полюсов *9* с катушками, якоря *8* и траверсы *4* со щеткодержателями.

Основные технические и обмоточные данные возбудителя приведены в приложении 2.

Корпус (станина) *12* возбудителя представляет собой чугунную отливку, прикрепленную четырьмя болтами *55* к переднему щиту *16* генератора. С внутренней стороны к корпусу прикреплены болта-

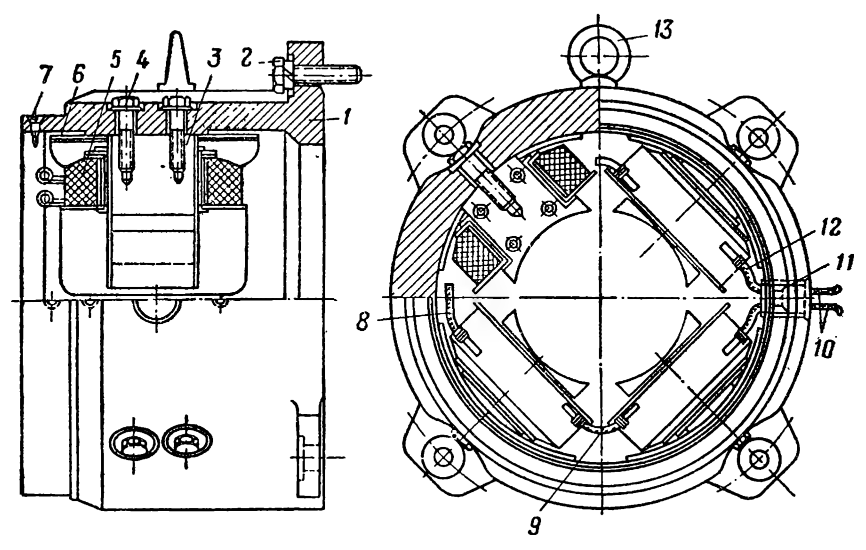


Рис. 67. Корпус возбудителя в сборе:

1 — корпус (станина); *2* — болт; *3* — полюс возбудителя; *4* — болт крепления полюса возбудителя; *5* — катушка полюса; *6* — изоляционная прокладка; *7* — винт; *8*, *9* и *12* — соединительные провода; *10* — выводные концы катушек; *11* — изоляционная втулка; *13* — подъемное кольцо

ми *10* полюсы *9* с катушками. Полюсы набраны из листов стали толщиной 1 *мм* и стянуты заклепками.

Катушки *5* (рис. 67) полюсов *3* намотаны из круглого провода марки ПБО на каркасе и пропитаны изоляционным лаком. Между обмоткой и каркасом проложена изоляция из электрокартона и миканита. Катушки полюсов соединены между собой последовательно проводами *8* и *9*. Концы *10* катушек полюсов выведены к зажимам коробки *21* (рис. 63) выводов возбудителя. Якорь возбудителя в собранном виде насаживается на выступающий наружу передний конец вала ротора генератора. Якорь смонтирован на чугунной втулке *24* (рис. 68) и удерживается от проворачивания на валу ротора гене-

ратора шпонкой. Осевое перемещение якоря устраняется шайбой *58* (рис. 65), закрепляемой болтом *59*.

Пакет железа *13* (рис. 68) якоря набран из отдельных листов электротехнической стали марки Э1А или Э1АА толщиной 0,5 *мм* и удерживается на втулке нажимными шайбами *10* и *15*, закрепленными стопорным кольцом *23*.

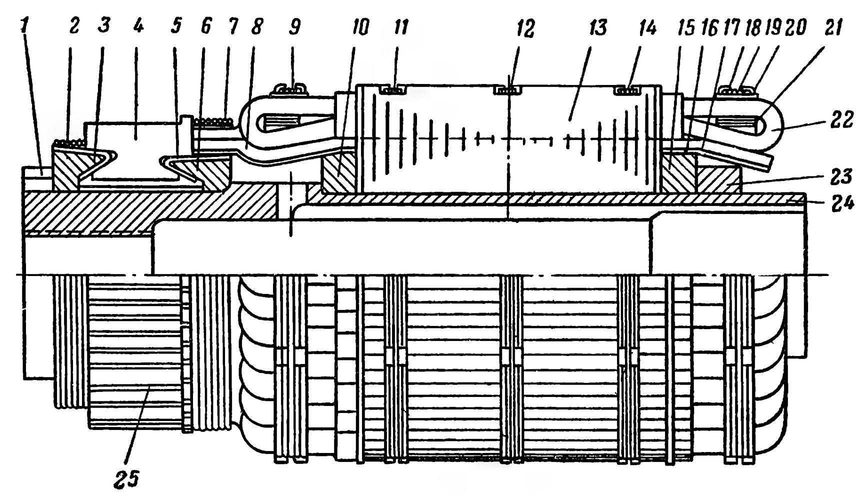


Рис. 68. Якорь возбудителя:

1 — специальная гайка; *2* и *7* — бандажи из крученого шнура; *3* и *6* — конусные нажимные кольца; *4* — коллекторная пластина (ламель); *5* — манжета; *8* — концы обмотки якоря; *9*, *11*, *12*, *14* и *19* — бандажи из стальной проволоки; *10* и *15* — нажимные шайбы; *13* — пакет железа якоря; *16* — крепление изоляции лобовой части; *17* — изоляция лобовой части; *18* — скоба крепления бандажа; *20* — изоляционная прокладка под бандаж; *21* — изоляционная прокладка; *22* — обмотка якоря; *23* — стальное стопорное кольцо; *24* — чугунная втулка; *25* — миканитовая прокладка

Пазы якоря открытые. Обмотка *22* якоря волновая, шаблонная, из круглого обмоточного провода марки ПБД. Секции удерживаются в пазах при помощи бандажей *9*, *11*, *12*, *14* и *19* из стальной проволоки. Бандажи предохраняют обмотку якоря от выпучивания под влиянием центробежных сил, возникающих при вращении якоря. Обмотка якоря пропитана изоляционным лаком.

Коллектор якоря возбудителя представляет собой цилиндр, набранный из пластин (ламелей) *4*, имеющих форму ласточкина хвоста. Пластины изготовлены из электролитической меди, собраны на чугунной втулке *24* якоря и стянуты на ней нажимными конусными кольцами *3* и *6* и гайкой *1*. Каждая пластина коллектора изолирована от соседних пластин миканитовыми прокладками *25*, а от нажимных колец — миканитовыми манжетами *5*. В пластины коллектора впаяны концы *8* секций обмотки *22* якоря. Концы секций обмотки якоря дополнительно закреплены бандажом *7* из крученого шнура. Коллектор закрыт кожухом *2* (рис. 65) с жалюзи *1*.

Траверса возбудителя в сборе с щеткодержателями установлена в расточке корпуса возбудителя и представляет собой фигурное разрезное чугунное кольцо *25* (рис. 63). На плоскости кольца имеются

четыре площадки с нарезными отверстиями для болтов, служащими для крепления четырех пальцев. На каждом пальце укреплено по два щеткодержателя *26*. Устройство щеткодержателей возбудителя и монтаж в них щеток аналогичны устройству щеткодержателей генератора.

В щеткодержателях установлено восемь щеток: четыре положительные и четыре отрицательные. Щетки установлены попарно, перпендикулярно поверхности коллектора, и каждая пара смещена относительно другой на 90° В связи с тем что пальцы изготовлены из пластмассы, все щетки изолированы от корпуса возбудителя.

На рис. 69 показана принципиальная электрическая схема соединения генератора с возбудителем.

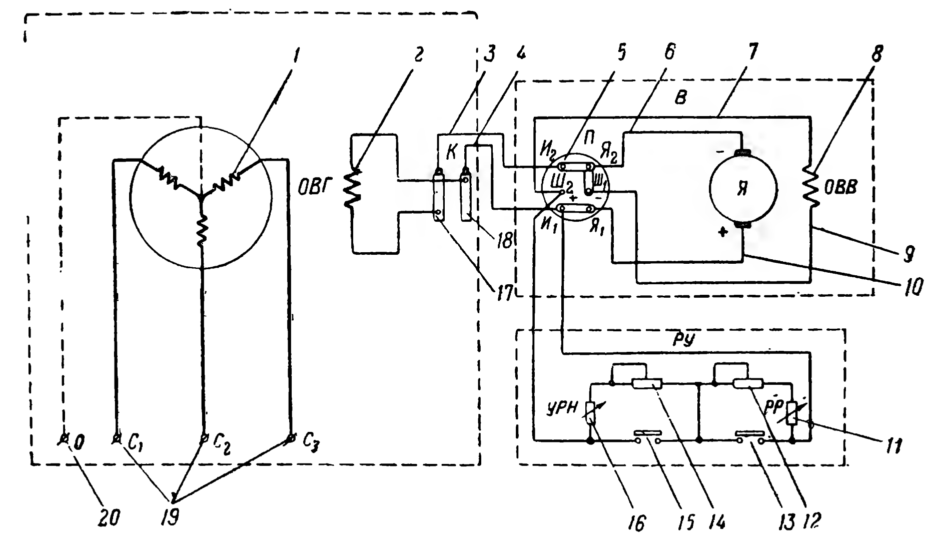


Рис. 69. Принципиальная электрическая схема соединения генератора с возбудителем:

1 — статорная обмотка генератора; *2* — обмотка возбуждения генератора ОВГх; *3* и *4* — провода от коробки выводов возбудителя к контактным кольцам генератора; *5* — коробка выводов возбудителя; *6* и *10* — силовые выводы возбудителя; *7* и *9* — выводные концы обмотки возбуждения возбудителя; *8* — обмотка возбуждения возбудителя (ОВВ); *11* — реостат ручной регулировки напряжения; *12* и *14* — сопротивления; *13* и *15* — контакты переключателя ПК-3 режимов работы; *16* — угольный столб регулятора напряжения (УРН); *17* и *18* — контактные кольца генератора; *19* — зажимы выводов статорной обмотки генератора; *20* — зажим вывода нулевого провода; *Г* — генератор; *В* — возбудитель; *РУ* — распределительное устройство

Схема работает следующим образом. В полюсах возбудителя имеется остаточный магнетизм, вследствие чего в междуполюсном пространстве всегда существует магнитное поле. При вращении якоря возбудителя его обмотки пересекают магнитное поле и в них индуктируется переменная электродвижущая сила (э. д. с.), которая коллектором преобразуется в напряжение постоянного тока.

Путь тока возбуждения возбудителя следующий: положительные щетки якоря возбудителя, силовой вывод *10*, зажимы $Я_1$ и $И_1$ коробки *5* выводов, распределительное устройство, зажим $Ш_2$ коробки

выводов, выводной конец *7,* обмотка *8* возбуждения возбудителя, выводной конец *9,* зажимы $Ш_1$ и $Я_2$ коробки выводов и по силовому выводу *6* на отрицательные щетки якоря возбудителя.

При прохождении тока по обмотке *8* возбуждения возбудителя магнитное поле в междуполюсном пространстве усиливается и в обмотках якоря возбудителя начинает индуктироваться бóльшая э. д. с. Этот процесс продолжается до установления на зажимах возбудителя напряжения, обусловленного сопротивлением в цепи обмотки возбуждения возбудителя.

Регулирование напряжения возбудителя производится или реостатом *11* ручной регулировки, или же изменением сопротивления угольного столба *16* регулятора напряжения при автоматическом регулировании напряжения.

Переключение с ручного регулирования напряжения на автоматическое и с автоматического на ручное производится контактами *13* и *15* переключателя ПК-3 режимов работы.

При изменении сопротивления цепи возбуждения возбудителя изменяется величина тока возбуждения, а этим самым изменяется магнитный поток между полюсами, что приводит к изменению напряжения на зажимах возбудителя.

Электрический ток, питающий обмотку возбуждения генератора, с зажимов $И_1$ и $И_2$ коробки выводов по проводам *3* и *4* проходит через контактные кольца *17* и *18* в обмотку *2* возбуждения генератора (обмотку возбуждения составляют обмотки полюсов ротора генератора).

Ток, проходя по обмоткам полюсов ротора генератора, создает магнитное поле, которое замыкается через железо статора. При вращении ротора поле пересекает неподвижную статорную обмотку *1* и индуктирует в ней переменную э. д. с.

Концы статорной обмотки соединены с зажимами *19,* с которых снимается напряжение переменного тока для потребителя. Статорная обмотка генератора состоит из трех отдельных ветвей (фаз), расположенных относительно друг друга под углом 120 электрических градусов и соединенных звездой. Точка соединения внутренних концов обмоток, называемая нейтралью и обозначенная нулем, выведена на отдельный зажим *20.*

Напряжение между двумя любыми фазами называется линейным. Линейное напряжение генераторов, установленных в агрегатах АД-20-Т/230, равно 230 *в,* а генераторов, установленных в агрегатах АД-20-Т/400, равно 400 *в*. Напряжение между фазой и нулевым проводом называется фазным. Фазное напряжение в 1,73 раза меньше линейного и при линейном напряжении 230 *в* равно 133 *в*, а при линейном напряжении 400 *в* равно 230 *в*.

Охлаждение генератора. Во время работы при протекании электрического тока по обмоткам и прохождении магнитного потока по железу генератора, выделяется тепло, которое может создать недопустимые перегревы отдельных узлов или всего генератора. Поэтому в генераторе предусмотрена вентиляция — охлаждение воздушным

потоком. Генератор имеет аксиальную систему вентиляции, при которой воздушный поток движется вдоль оси генератора.

Поток охлаждающего воздуха засасывается центробежным вентилятором по двум параллельным путям.

Первый путь: окна переднего подшипникового щита, каналы между сердечником статора и станиной, пространство между лобовой частью обмотки статора и диском вентилятора.

Второй путь: через возбудитель, окна капсюля шарикоподшипника, междуполюсные пространства ротора.

Обтекая нагретые элементы генератора, воздушный поток снимает с них часть тепла, охлаждая генератор в целом. Возбудитель собственного вентилятора не имеет.

Для уменьшения радиопомех, создаваемых генератором, параллельно обмотке возбуждения генератора подключен сдвоенный конденсатор *23* (рис. 63) емкостью $C = 2 \times 0{,}5$ *мкф* $\pm 20\%$, с рабочим напряжением $U_{раб} = 500/250$ *в*.

СИНХРОННЫЙ ТРЕХФАЗНЫЙ ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ГСВ-20

Генератор ГСВ-20 напряжением 230 *в* установлен в агрегате АД-20-Т/230/Ч-400.

Генератор ГСВ-20 (рис. 70 и 71) служит для преобразования механической энергии двигателя в электрическую энергию переменного трехфазного тока частотой 400 *гц*.

Основные технические и обмоточные данные генератора ГСВ-20 приведены в приложении 1.

Генератор представляет собой синхронную, неявнополюсную электрическую машину. Исполнение генератора защищенное с самовентиляцией, с фланцем на заднем подшипниковом щите.

Генератор (рис. 72) состоит из следующих основных частей: статора, ротора, переднего и заднего подшипниковых щитов и возбудителя.

Статор генератора состоит из станины *12*, сердечника *15* и статорной обмотки *10*.

Станина *12* генератора отлита из чугуна. Сердечник *15* набран из листов электротехнической стали Э-31 толщиной 0,35 *мм*. Пакет железа статора укреплен в ребрах станины. В пакете имеются пазы, в которые вложена обмотка *10* статора, выполненная по типу волновой, проводом марки ПБД. Секция обмотки имеет один виток.

В качестве изоляции обмотки статора от корпуса применены два слоя стеклолакоткани и один слой стекломиканита. Отдельные провода обмотки статора изолированы стеклолакотканью.

Станина генератора имеет окно, через которое фазные выводы обмотки статора выводятся к зажимам *7* (рис 71) коробки *14* (рис. 70) выводов. Коробка выводов для предохранения от пыли и случайного прикосновения к токоведущим частям закрыта крышкой *15*, закрепляемой четырьмя винтами. Сверху в станину *9* ввинчено подъемное кольцо *11*.

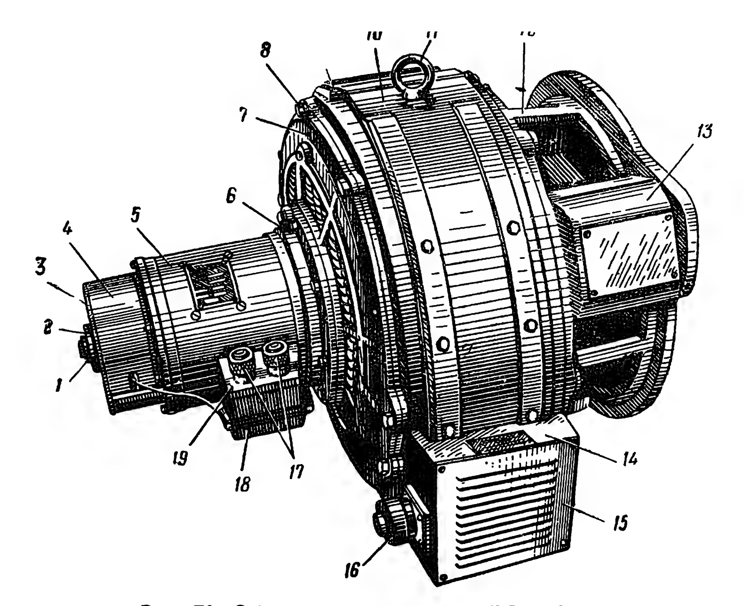


Рис. 70. Общий вид генератора ГСВ-20:

1 — вал якоря возбудителя; *2* — наружная крышка шарикоподшипника; *3* — передний подшипниковый щит возбудителя; *4* — щиток; *5* — корпус возбудителя; *6* — задний подшипниковый щит возбудителя; *7* — передний подшипниковый щит генератора; *8* — болт; *9* — станина генератора; *10* — щиток станины генератора; *11* — подъемное кольцо; *12* — задний подшипниковый щиг; *13* — прилив для помещения механизма передачи пускового двигателя; *14* — коробка выводов генератора; *15* — крышка коробки выводов генератора; *16* и *17* — штуцера; *18* — крышка коробки выводов возбудителя; *19* — коробка выводов возбудителя

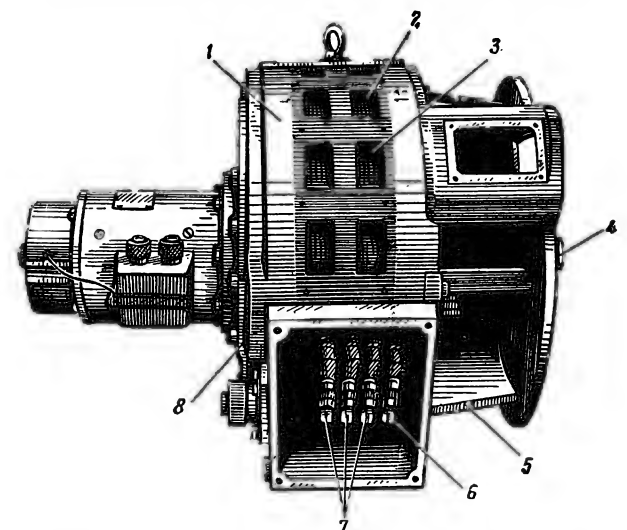


Рис. 71. Генератор ГСВ-20 со снятым щитком станины и снятой крышкой коробки выводов:

1 — станина генератора; *2* — отверстия для охлаждающего воздуха; *3* — сердечник статора; *4* — вал генератора; *5* — ребра усиления; *6* — зажим вывода нулевого провода; *7* — зажимы фазного вывода обмотки статора генератора; *8* — ребро усиления

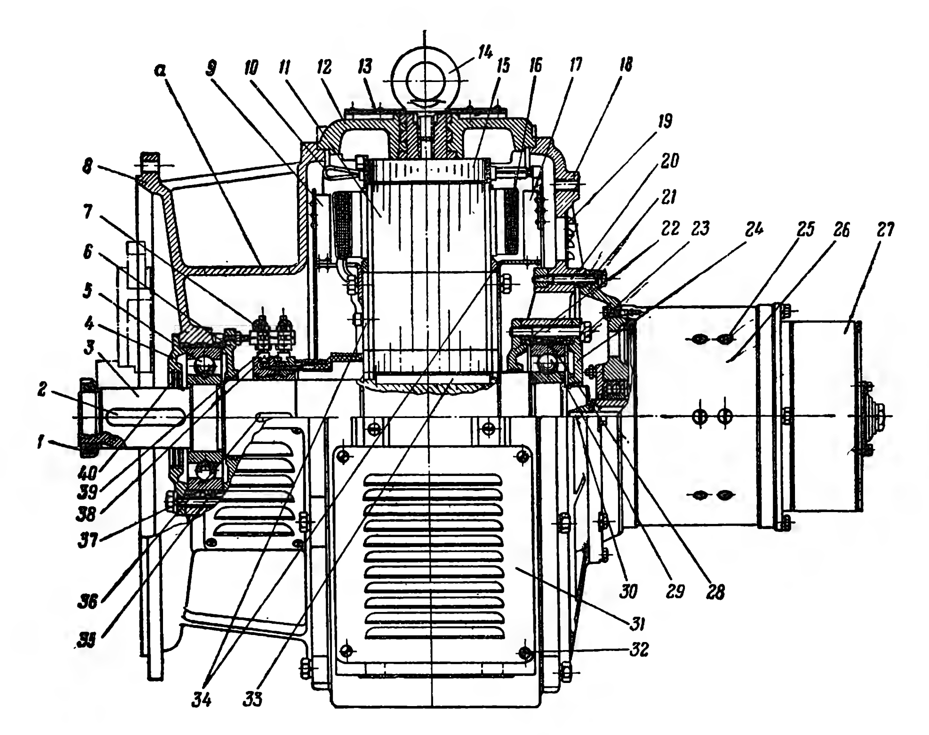


Рис. 72. Разрез генератора ГСВ-20:

а — окна для доступа к щеткодержателям; *1* — стопорная гайка; *2* — шпоночный паз; *3* — вал ротора генератора; *4, 6, 22* и *24* — внутренние и наружные крышки шарикоподшипников; *5* и *29* — шарикоподшипники; *7* — щеточное устройство генератора; *8* — задний подшипниковый щит; *9* и *17* — центробежные вентиляторы; *10* — статорная обмотка; *11* — сердечник ротора; *12* — станина генератора; *13* — щиток станины; *14* — подъемное кольцо; *15* — сердечник статора; *16* — роторная обмотка (обмотка возбуждения); *18* — передний подшипниковый щит; *19* — жалюзи; *20, 23* и *37* — болты; *21* — задний подшипниковый щит возбудителя; *25* — винты крепления полюсов возбудителя; *26* — корпус возбудителя; *27* — щиток; *28* — чугунная втулка; *30* — плоская пружина; *31* — крышка коробки выводов генератора; *32* — винт; *33* и *36* — призматические шпонки; *34* — нажимная шайба; *35* — чугунная втулка; *38* — контактное кольцо; *39* — щетки; *40* — кольцевые выточки

Ротор генератора (рис. 72) представляет собой пакет железа, набранный из листовой электротехнической стали марки Э-11 толщиной 1,0 *мм* с пазами для укладки катушек обмотки *16* возбуждения. Крепление железа ротора осуществлено нажимными шайбами *34*. Пакет железа насажен на цельнокованый стальной вал *3* и закреплен при помощи призматической шпонки *33*.

От осевых перемещений в собранной машине ротор удерживается подшипниковыми крышками *4, 6, 22* и *24*, которые болтами *20* и *37* крепятся к подшипниковым щитам *8* и *18*.

Выводы катушек полюсов (обмотки ротора) присоединены к выводам двух контактных колец *38*, расположенных на валу со стороны фланцевого щита генератора.

При помощи щеток *39*, закрепляемых в щеткодержателях *7*, к контактным кольцам подводится ток возбуждения, который поступает

к катушке полюсов ротора. В заднем подшипниковом щите *8* предусмотрены окна *а* для доступа к щеткодержателям.

На нажимных шайбах *34* ротора по обе стороны от пакета стали закреплены центробежные вентиляторы *9* и *17*, предназначенные для охлаждения генератора и возбудителя.

Вал ротора установлен на шарикоподшипниках. Подшипники *5* и *29* своими внутренними обоймами надеваются на шейки вала ротора в нагретом состоянии (до 80—90° С), а внешними обоймами входят в чугунные втулки *28* и *35*. На наружную поверхность чугунных втулок надеты передний *18* и задний *8* подшипниковые щиты. Торцовые поверхности подшипников закрываются наружными крышками *4* и *24* и внутренними *6* и *22*. Крышки своими буртами входят в кольцевые расточки втулок *28* и *35* подшипников и закрепляются болтами *23* и *37*. В ступицах крышек имеются кольцевые выточки *40*, которые, образуя лабиринтные уплотнения, предотвращают выдавливание смазки из подшипников.

Задний конец вала, выступающий из корпуса генератора, имеет шпоночный паз *2* и стопорную гайку *1*. На этот конец вала надевается соединительная муфта привода ротора генератора. На другом конце имеется продольная прорезь — гнездо для плоской пружины. При помощи этой плоской пружины вал генератора сочленяется с валом возбудителя.

Подшипниковые щиты — передний *18* и задний *8* — отлиты из чугуна и крепятся к станине *12* генератора болтами.

Щиты предназначаются для установки и крепления на них подшипниковых узлов и для предохранения рабочих частей генератора от повреждения и загрязнения. Кроме того, задний подшипниковый щит имеет фланец для соединения генератора с двигателем. Для прохождения охлаждающего воздуха в заднем подшипниковом щите имеются окна *а*, защищенные щитками с жалюзи, прикрепленными к щиту винтами.

Для увеличения механической прочности подшипниковых щитов имеются ребра *5* и *8* (рис. 71) усиления.

Траверсой щеткодержателей служит внутренняя крышка *6* (рис. 72) шарикоподшипника *5*, на которой имеются два прилива с отверстиями, имеющими резьбу. В данные отверстия ввертываются пальцы для щеткодержателей. На каждом пальце при помощи винтов крепится по два щеткодержателя. Корпус щеткодержателя имеет коробчатую форму. Щетка *39*, вставленная в корпус щеткодержателя, удерживается в нем и прижимается к контактному кольцу *38* курком, установленным в корпусе щеткодержателя на оси. Давление курка на щетку создается пружиной.

В качестве возбудителя генератора ГСВ-20 применена четырехполюсная машина постоянного тока с параллельным возбуждением без дополнительных полюсов типа В-4Б.

Возбудитель В-4Б (рис. 73) состоит из станины *25*, полюсов *12* с обмотками *10* возбуждения, якоря с обмотками *8*, подшипниковых щитов *9* и *18* и траверсы со щеткодержателями *16*.

Возбудитель крепится к генератору при помощи заднего фланцевого подшипникового щита *9* восемью болтами. Валы генератора и возбудителя сочленяются посредством плоской пружины *4*. Станина возбудителя выполнена из стальной трубы. С внутренней стороны к станине прикреплены винтами *11* полюсы *12* с обмотками *10*. Полюсы набраны из листов стали толщиной 1 *мм*. Катушки полюсов намотаны из круглого провода марки ПЭЛБО.

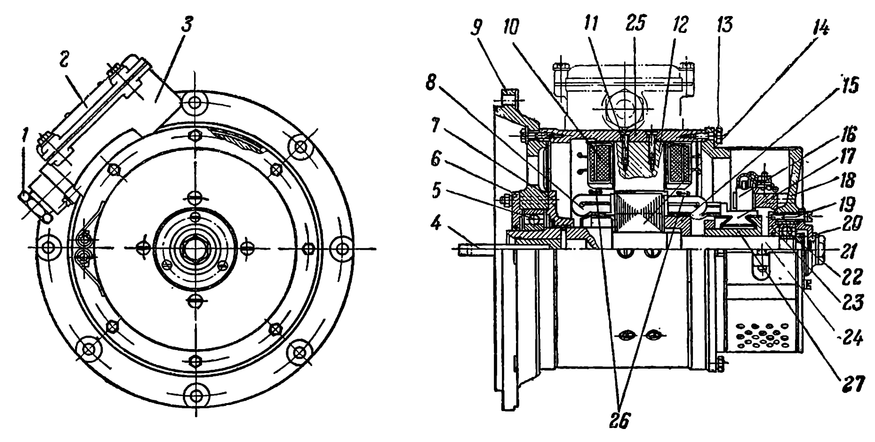


Рис. 73. Разрез возбудителя В-4Б:

1 — гайка-штуцер; *2* — крышка коробки выводов; *3* — коробка выводов; *4* — плоская пружина; *5* и *22* — шарикоподшипники; *6*, *7*, *20* и *23* — внутренние и наружные крышки шарикоподшипников; *8* — якорная обмотка; *9* — задний подшипниковый щит; *10* — обмотка полюса (обмотка возбуждения); *11* — винт для крепления полюса; *12* — полюс; *13* и *19* — болты; *14* — сердечник якоря; *15* — изоляционная втулка; *16* — щеткодержатель; *17* — коллектор; *18* — передний подшипниковый щит; *21* — стопорная гайка; *24* — вал якоря; *25* — корпус (станина); *26* — проволочные бандажи; *27* — чугунная втулка

К внешней поверхности станины прикреплена коробка *3* выводов. Коробка выводов литая, герметическая.

Якорь возбудителя состоит из вала, сердечника, обмотки и коллектора. Сердечник *14* якоря состоит из отдельных листов электротехнической стали марки Э1АА толщиной 0,5 *мм*. Обмотка *8* якоря волновая, всыпная, выполнена проводом ПЭВ-2. Секции удерживаются в пазах при помощи бандажей *26* из стальной проволоки.

Коллектор *17* якоря возбудителя представляет собой цилиндр, набранный из пластин (ламелей), имеющих форму ласточкина хвоста. Пластины изготовлены из электролитической меди, собраны на чугунной втулке *27* Каждая пластина коллектора изолирована от соседних пластин миканитовыми прокладками. В пластины коллектора впаяны концы обмотки *8* якоря. Подшипниковые щиты чугунные. Передний щит *18* имеет окна для прохождения охлаждающего воздуха и доступа к щеткам и коллектору. Окна закрыты одним общим щитком *27* (рис. 72), который предохраняет от попадания посторонних предметов внутрь возбудителя. Задний подшипниковый щит *9* (рис. 73) фланцевого исполнения имеет окна для прохождения охлаждающего воздуха из возбудителя в генератор. В щитах *9* и *18*

крепятся подшипниковые узлы. Вал *24* якоря опирается на два шарикоподшипника. Подшипники *5* и *22* закрепляются внутренними и наружными подшипниковыми крышками *6, 7, 20* и *23*. Ступицы крышек имеют круговые каналы, в которые уложены уплотнения для предупреждения вытекания смазки из подшипников.

Траверса возбудителя в сборе с щеткодержателями крепится к переднему подшипниковому щиту. Траверса изготовляется из пластмассы и имеет четыре прилива, на которых закреплены щеткодержатели. Всего в щеткодержателях установлено четыре щетки: две положительные и две отрицательные. Щетки установлены перпендикулярно поверхности коллектора и каждая щетка отстоит от другой на 90° Щетки вместе с траверсой могут передвигаться по окружности коллектора, для чего траверса имеет прорези, через которые проходят шпильки, крепящие траверсу к подшипниковому щиту.

Принцип работы возбудителя В-4Б аналогичен принципу работы возбудителя ВС-13/7.

Охлаждение генератора. Генератор имеет радиальную систему вентиляции. Охлаждающий воздух засасывается двумя центробежными вентиляторами через отверстия в щитке переднего подшипникового щита возбудителя и окна в переднем и заднем подшипниковых щитах генератора. Нагретый воздух выбрасывается через окна станины генератора.

Возбудитель собственного вентилятора не имеет и его охлаждение осуществляется общей системой вентиляции генератора и возбудителя.

Для уменьшения радиопомех, создаваемых генератором, в электрической схеме возбуждения генератора установлено пять проходных конденсаторов типа КБП, емкостью $C = 0{,}25$ *мкф* $\pm 25\%$ каждый, с рабочим напряжением $U_{раб} = 110$ *в*.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20

Распределительное устройство агрегатов АД-20 представляет собой совокупность приборов, аппаратов и соединительных проводов, предназначенных для управления и контроля работы агрегата, распределения электрической энергии, регулирования напряжения, защиты генератора от перегрузок и коротких замыканий, измерения напряжения, тока, частоты и мощности.

Распределительное устройство состоит из следующих четырех блоков:

— щита управления;
— блока регулятора напряжения (БРН);
— блока главной линии;
— коробки выводов.

Блоки установлены на каркасе и соединены между собой по электрической схеме проводами, проложенными в металлических шлангах.

Агрегаты АД-20 имеют одинаковое конструктивное оформление распределительных устройств. Отличие заключается только в том, что часть приборов и аппаратов, входящих в состав распределительных устройств, имеют различные технические данные, приведенные в приложениях 3, 4, 5.

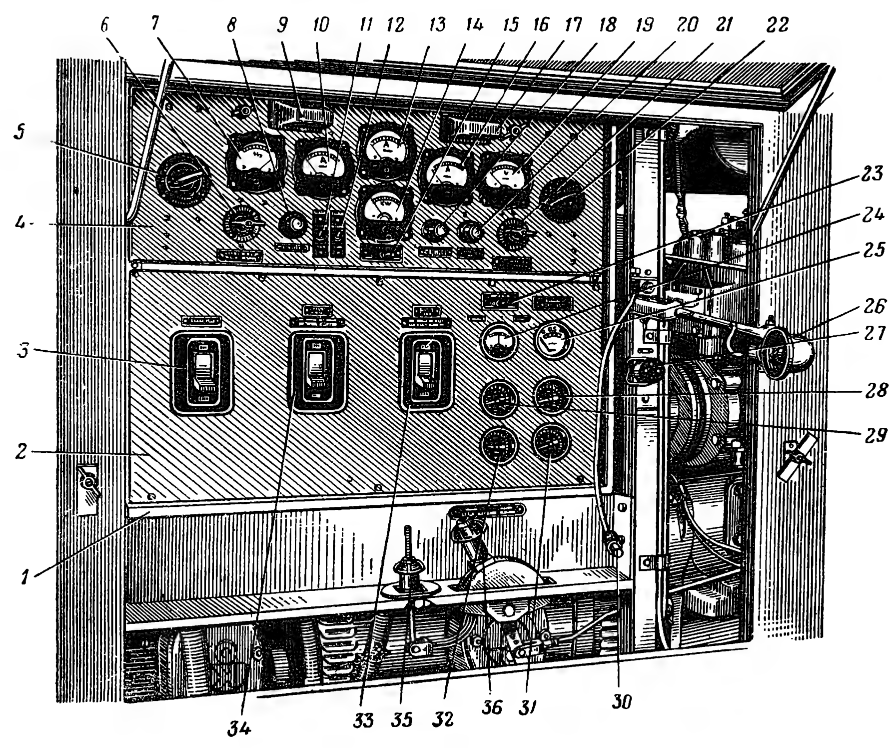


Рис. 74. Щит управления агрегатов АД-20-Т/230 и АД-20-Т/400:

1 — корпус щита управления; *2* — нижняя часть панели; *3* — установочный автомат генератора; *4* — верхняя (приборная) часть панели; *5* — реостат ручной регулировки; *6* — переключатель режимов работы; *7* — частотомер; *8* — лампа синхроноскопа; *9*, *17* — осветительная арматура типа ОЩ; *10*, *13*, *16* — амперметры; *11* — выключатель синхроноскопа; *12* — выключатель освещения; *14* — киловаттметр; *15* — переключатель освещения; *18* — сигнальная лампа генератора; *19* — вольтметр; *20* — сигнальная лампа линии № 1; *21* — переключатель вольтметра и частотомера; *22* — реостат уставки напряжения; *23* — выключатель указателя уровня топлива; *24* — амперметр постоянного тока; *25* — указатель уровня топлива; *26* — лампа подсветки; *27* — розетка на 12 *в*; *28* — термометр масла; *29* — термометр воды; *30* — патрон для включения лампы подсветки; *31* — манометр, показывающий давление масла; *32* — манометр, показывающий давление топлива; *33* — установочный автомат линии № 3; *34* — установочный автомат линии № 2; *35* — микрометрический винт; *36* — рукоятка ручного управления подачей топлива

Щит управления

Щит управления агрегатов АД-20 (рис. 74—76) предназначен для расположения и монтажа контрольно-измерительных, регулирующих, защитных и отключающих приборов и аппаратов, осветительных устройств и электропроводки. С лицевой стороны щит управления закрыт панелью, которая состоит из двух частей: верхней *4* (рис. 74) и нижней *2*.

Верхняя часть панели (приборная панель) может откидываться на петлях без нарушения монтажа щита, открывая доступ к оборудованию, установленному как на самой приборной панели, так и внутри корпуса щита управления.

Приборная панель крепится к корпусу щита управления при помощи двух невыпадающих гаек-барашков 8 (рис. 76). Чтобы открыть приборную панель, следует отвернуть две невыпадающие гайки-ба-

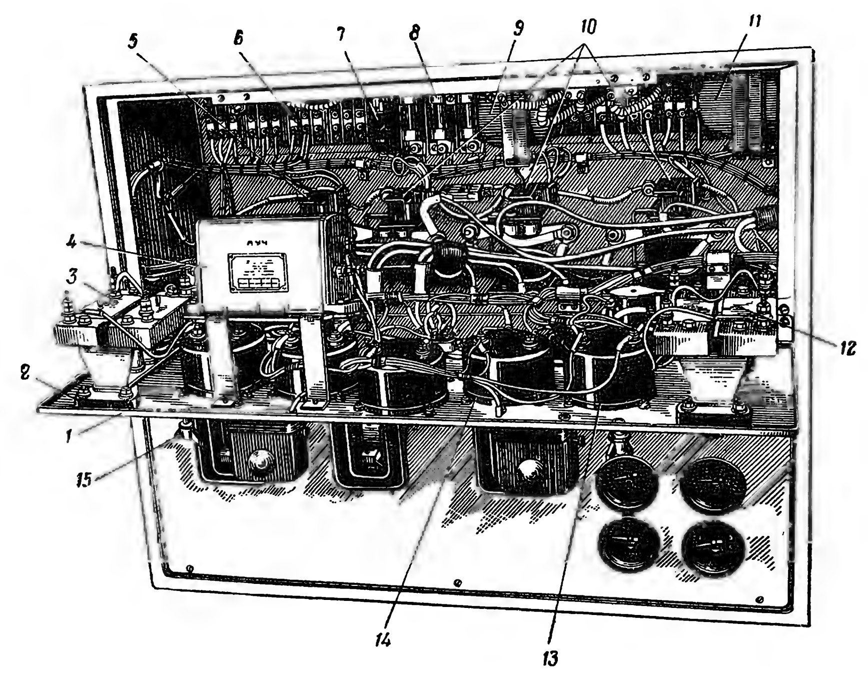


Рис. 75. Щит управления агрегатов АД-20-Т/230 и АД-20-Т/400 с откинутой приборной панелью:

1 — приборная панель; *2* — изоляционная подкладка; *3* — реостат ручной регулировки напряжения; *4* — добавочное устройство частотомера; *5* — трансформатор параллельной работы; *6* — контактный зажим; *7* — тепловое реле; *8* — предохранитель с плавкой вставкой; *9* — трансформатор освещения; *10* — измерительные трансформаторы тока; *11* — трансформатор синхронизации; *12* — реостат уставки напряжения; *13* — вольтметр; *14* — амперметр; *15* — невыпадающие гайки-барашки

рашки, расположенные по краям в верхней части панели. Нижняя часть панели крепится к корпусу при помощи винтов. Боковые и задние стенки щита управления крепятся наглухо винтами к корпусу щита.

Щит управления крепится к каркасу при помощи шести амортизаторов. Амортизаторы предохраняют щит управления от толчков при транспортировке и от вибрации во время работы агрегата. Амортизатор (рис. 77) представляет собой резиновый элемент *2*, в который завулканизирована металлическая пластина *3* и втулка *1*. Пластина *3* четырьмя болтами крепится к каркасу, а через втулку *1* одним болтом крепится к щиту управления.

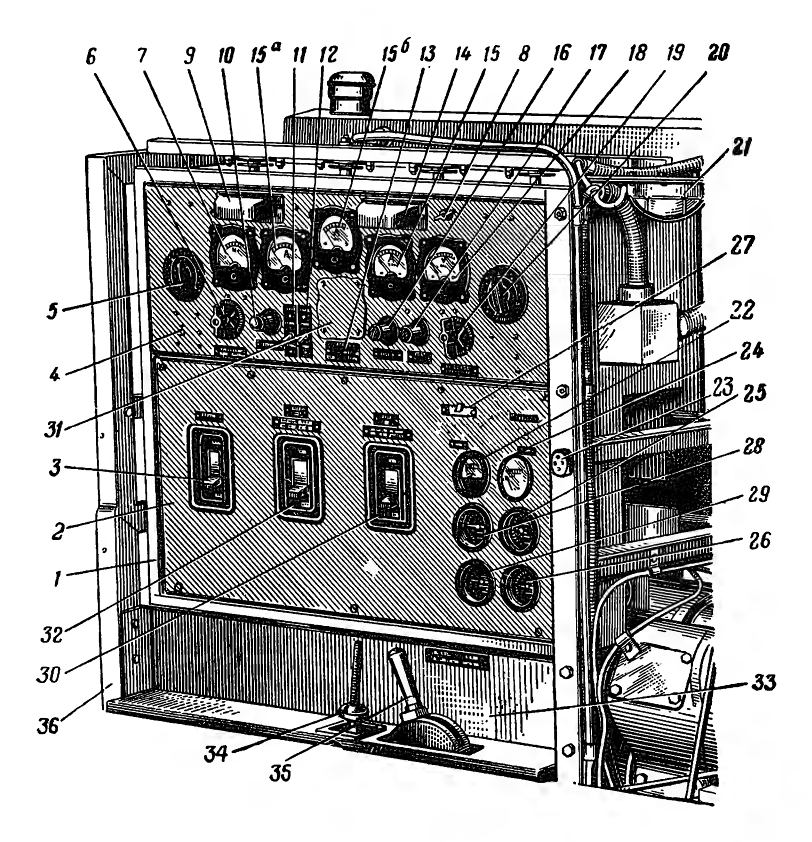


Рис. 76. Щит управления агрегата АД-20-Т/230/Ч-400:

1 — корпус щита управления; *2* — нижняя часть панели; 3 — установочный автомат генератора; *4* — верхняя часть панели (приборная панель); *5* — реостат ручной регулировки; *6* — переключатель режимов работы; *7* — частотомер; *8* — невыпадающая гайка-барашек; *9* и *14* — осветительная арматура щита управления; *10* — лампа синхроноскопа; *11* — выключатель синхроноскопа; *12* — выключатель освещения; *13* — переключатель освещения; *15*, *15а*, *15б* — амперметры; *16* — сигнальная лампа генератора; *17* — сигнальная лампа линии № 1; *18* — вольтметр; *19* — переключатель вольтметра и частотомера; *20* — реостат уставки напряжения; *21* — плафон для освещения подкапотного пространства; *22* — амперметр; *23* — розетки на 12 *в*; *24* — указатель уровня топлива в баке; *25* — термометр масла; *26* — манометр, показывающий давление масла; *27* — выключатель аккумуляторной батареи; *28* — термометр воды; *29* — манометр, показывающий давление топлива; *30* — установочный автомат линии № 3; *31* — заглушка отверстия для киловаттметра; *32* — установочный автомат линии № 2; *33* — панель; *34* — рукоятка ручного управления подачей топлива; *35* — микрометрический винт; *36* — каркас для крепления аппаратуры и топливных баков

На приборной панели *4* (рис. 74) смонтированы:

киловаттметр *14* типа Д-700, измеряющий активную мощность агрегата;

— три амперметра *10*, *13* и *16* переменного тока типа Э-421, измеряющие ток в каждой фазе;

— вольтметр *19* типа Э-421, измеряющий линейное напряжение генератора;

— частотомер *7* типа ЭЧ с добавочным устройством типа ДЭЧ, измеряющий частоту тока;

— сигнальная лампа *18* типа СМ-11, указывающая наличие напряжения на зажимах генератора;

— лампа *8* типа СМ-11 синхроноскопа, служащая для определения момента включения агрегатов на параллельную работу;

— осветительная арматура *9* и *17* типа ОЩ с лампами типа СМ-12;

— выключатели *11* и *12* синхроноскопа и освещения типа 87-К;

— переключатель *15* освещения типа 88-К;

— пакетный переключатель *6* режимов работы типа ПК-10/СП6;

— переключатель *21* вольтметра и частотомера типа ПК-10/СП7;

— реостат *5* ручной регулировки и реостат *22* уставки напряжения.

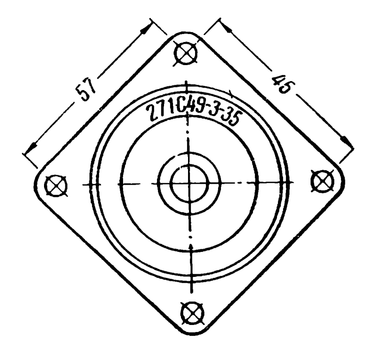


Рис. 77. Амортизатор щита управления агрегата АД-20:

1 — металлическая втулка; *2* — резиновый элемент; *3* — стальная пластина

На каркасе распределительного устройства установлена лампа *26* подсветки, обеспечивающая маскировочное освещение агрегата.

На щите управления агрегата АД-20-Т/230/Ч-400 (рис. 76) отсутствует киловаттметр, но для его установки предусмотрено место.

Под всеми переключателями, выключателями и рукоятками реостатов установлены таблички с надписями.

Внутри корпуса щита управления (рис. 75) размещены измерительные трансформаторы *10* тока типа О-49у к амперметрам переменного тока, трансформатор *5* параллельной работы, трансформатор *9* освещения, трансформатор *11* синхронизации, предохранители *8* с плавкими вставками на 6 *а* напряжением до 250 *в*, тепловое реле типа АПЛ, нерегулируемые сопротивления и переходные колодки с контактными зажимами *6*, к которым присоединяются монтажные провода.

Кроме этого, в щите управления агрегата АД-20-Т/400 размещены добавочные сопротивления к киловаттметру и вольтметру.

В нижней части корпуса щита управления (рис. 78) имеется панель, на которой установлены приборы, контролирующие работу двигателя: амперметр *2*, показывающий величину зарядного и разрядного токов аккумуляторной батареи, указатель *3* уровня топлива, термометр *4*, показывающий температуру воды, термометр *5*, показывающий температуру масла, манометр *6*, показывающий давление масла, манометр *7*, показывающий давление топлива. На этой же панели установлен выключатель *1* указателя уровня топлива.

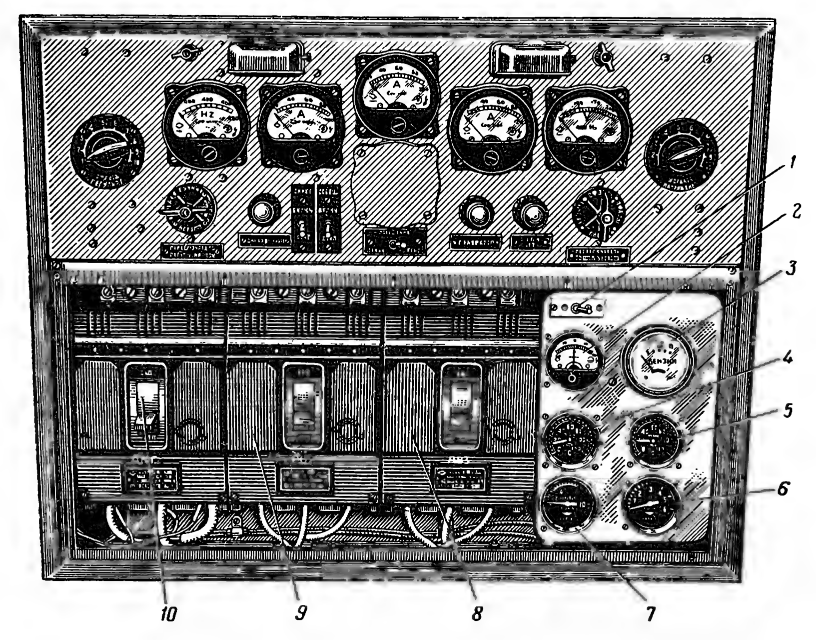


Рис. 78. Щит управления агрегата АД-20-Т/230/Ч-400 со снятой нижней панелью:

1 — выключатель указателя уровня топлива; *2* — амперметр постоянного тока; *3* — указатель уровня топлива в баке; *4* — термометр воды; *5* — термометр масла; *6* — манометр, показывающий давление масла; *7* — манометр, показывающий давление топлива; *8* — установочный автомат линии № 3; *9* — установочный автомат линии № 2; *10* — установочный автомат генератора

Рядом с приборами, контролирующими работу двигателя, расположены три установочных автомата: генератора, линии № 2 и линии № 3.

Установочные автоматы и приборы, контролирующие работу двигателя, закрыты съемной панелью *2* (рис. 74) из листовой стали, в которой имеются отверстия для ручек установочных автоматов и для наблюдения за показаниями приборов. На панели над установочными автоматами прикреплены таблички с надписями, указывающими назначение автоматов.

Защитная и отключающая аппаратура

Защитная и отключающая аппаратура агрегатов АД-20 служит для защиты генератора, цепей освещения и синхронизации от перегрузок и коротких замыканий, а также для включения и отключения силовой цепи, цепи управления и осветительной цепи.

В качестве защитной аппаратуры на агрегате использованы установочные автоматы типа А-3120, тепловое реле типа АПЛ и предохранители. В качестве отключающей аппаратуры использованы переключатели ПК-10/СП6, ПК-10/СП7, 88-К и выключатель 87-К.

Установочный автомат типа А-3120

Установочный автомат предназначен для защиты генератора от токов перегрузок и коротких замыканий в линиях, а также для включения и отключения нагрузки.

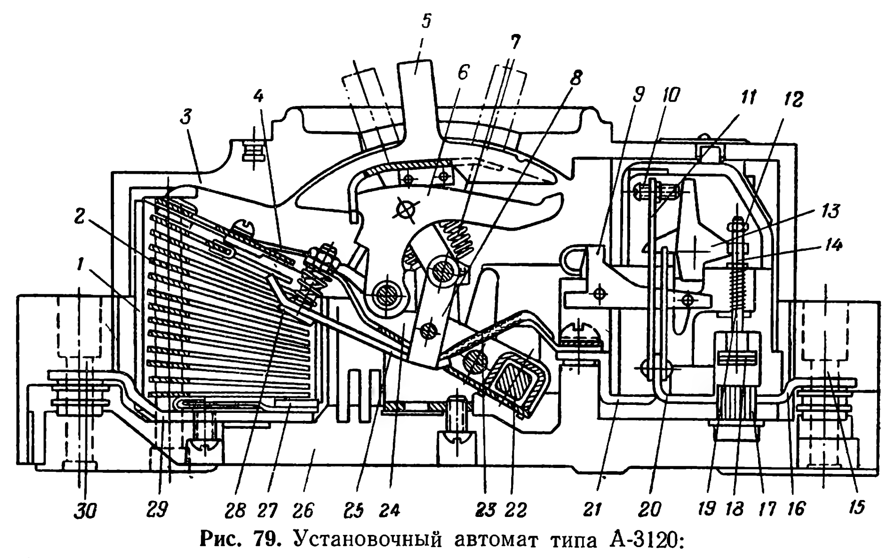


Рис. 79. Установочный автомат типа А-3120:

1 — стенка дугогасительной камеры; *2* — металлические пластины; *3* — крышка; *4* — медный проводник; *5* — рукоятка; *6* — рычаг; *7* — пружина; *8* — рычаги; *9* — собачка; *10* — регулировочный винт; *11* — биметаллическая пластина; *12* — регулировочная гайка; *13* — отключающая рейка; *14* — стержень; *15* — нижние выводы автомата; *16, 20, 21* и *29* — шины; *17* — сердечник; *18* — якорь; *19* — возвратная пружина; *22* — изолированная траверса; *23* — гибкое соединение; *24* — контактодержатели; *25* — медные основы; *26* — основание; *27* — неподвижные контакты; *28* — подвижные контакты; *30* — верхние выводы автомата

Каждый автомат (рис. 79) смонтирован в пластмассовом корпусе, который закрывает токоведущие части автомата, обеспечивая безопасность персонала в момент срабатывания автомата и при его обслуживании.

Установочный автомат типа А-3120 имеет следующее устройство. На основании *26* корпуса автомата смонтированы:

— три верхних вывода *30* для подключения проводов;

— три неподвижных контакта *27*, соединенные медными шинами *29* с выводами *30*;

— три подвижных контакта *28*, укрепленные на медных основах *25*, которые в свою очередь укреплены на контактодержателях *24*;

— изолированная траверса *22*, механически связывающая контактодержатели *24*;

— механизм свободного расцепления (рычаг *6*, пружина *7*, рычаги *8*);

— рукоятка *5*, связанная посредством механизма свободного расцепления с контактодержателями *24*;

— три реле максимальной защиты с отключающей рейкой *13*, общей для всех полюсов, и собачкой *9*;

— три нижних вывода *15* автомата, соединенные шинами *16* и *20* с реле максимальной защиты и шинами *21* с гибким соединением *23*, которые присоединены к медной основе *25*.

Контакты *27* и *28* автомата закрыты дугогасительными камерами, действующими на принципе дробления и деионизации дуги решеткой из металлических пластин *2*, укрепленных в стенках *1* камер. Крайняя передняя металлическая пластина каждой камеры при помощи медного проводника *4* электрически соединена с соответствующим подвижным контактом.

Реле максимальной защиты каждого полюса автомата состоит из теплового и электромагнитного элементов. У автомата АВГ, установленного в главной цепи, электромагнитный элемент максимальной защиты отсутствует и имеется только тепловой элемент. У автомата АВ1, установленного в цепи линии № 1, тепловой элемент отсутствует и имеется только электромагнитный элемент. У автоматов АВ2 и АВ3, установленных в цепи линий № 2 и № 3, поставлен комбинированный расцепитель с тепловым и электромагнитным элементами.

Тепловой элемент реле максимальной защиты представляет собой биметаллическую пластину *11* с регулировочным винтом *10*.

При возникновении перегрузки в какой-либо фазе биметаллическая пластина, нагреваясь, прогибается и нажимает винтом *10* на отключающую рейку *13*. Рейка поворачивается, освобождает собачку *9* из зацепления с рычагом *6*, после чего механизм свободного расцепления срабатывает и все полюсы автомата размыкаются одновременно. По мере остывания биметаллическая пластина возвращается в первоначальное положение.

При отключении автомата в результате срабатывания защиты от перегрузки время остывания теплового элемента, необходимое для получения возможности повторного включения автомата, не превышает 2,5 *мин*.

Электромагнитный элемент реле состоит из сердечника *17*, якоря *18* со стержнем *14*, регулировочной гайки *12* на конце стержня и возвратной пружины *19*.

При коротком замыкании сердечник *17* притянет якорь *18* со стержнем *14*, гайка *12* ударит по отключающей рейке *13*. Далее

процесс размыкания идет, как при срабатывании теплового элемента.

Обмотка электромагнитных расцепителей выполнена медным проводом с изоляцией класса В.

Расцепители автоматов исполнены с нерегулируемыми уставками на ток и время срабатывания. После калибровки расцепителей крышки их на заводе пломбируются.

Механизм свободного расцепления (рис. 80), примененный в установочных автоматах, обеспечивает мгновенное замыкание и размыкание контактов, не зависящее от скорости движения рукоятки *5*.

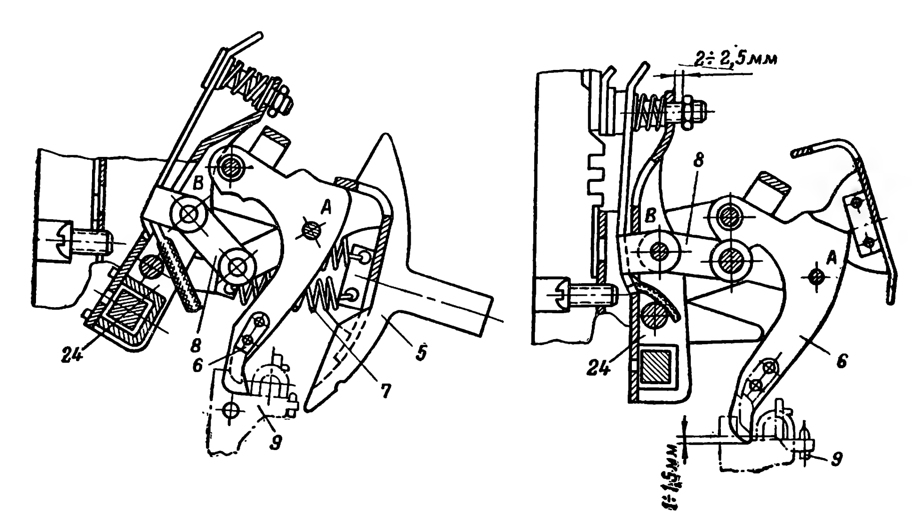


Рис. 80. Механизмы свободного расцепления: обозначения позиций те же, что на рис. 79

Для включения автомата необходимо прежде всего взвести механизм. Для этого рукоятка *5* переводится в крайнее нижнее положение. При этом рычаг *6* защелкивается и удерживается собачкой *9* реле, а точка *А* ломающихся рычагов *8* фиксируется в определенном положении.

При движении рукоятки *5* вверх (в сторону контактов) увеличивается натяжение пружин *7* и перемещается их верхний конец, подсоединенный к скобе крепления рукоятки, в результате чего меняется направление силы, приложенной к рычагам *8*. При некотором положении рукоятки наступает момент, когда направление силы переходит на другую сторону линии АВ ломающихся рычагов. В это время рычаги выпрямляются и с большой скоростью толкают контактодержатель — происходит мгновенное замыкание контактов.

При обратном движении рукоятки *5* (в нижнее крайнее положение) направление усилия пружин переходит на другую сторону линии *АВ* рычагов, рычаги «ломаются» и происходит мгновенное размыкание контактов.

В случае когда автомат включен и срабатывает реле, освобожденный им рычаг *6* поворачивается, рычаги *8* «ломаются» — происходит отключение автомата.

Коммутационное положение автомата указывается рукояткой *5* (рис. 79), выходящей через окно в крышке *3* автомата; при включенном положении автомата рукоятка занимает крайнее верхнее положение, при выключении вручную — крайнее нижнее положение, при автоматическом выключении — промежуточное положение.

Установочные автоматы типа А-3120 имеют следующие основные технические данные:

— автомат *10* (рис. 78), установленный в главной цепи, трехполюсный, переменного тока, без электромагнитной отсечки, с тепловым расцепителем на 70 *а* для агрегата АД-20-Т/230, на 40 *а* для агрегата АД-20-Т/400 и на 60 *а* для агрегата АД-20-Т/230/Ч-400;

— автомат АВ1, установленный в цепи линии № 1, трехполюсный, переменного тока с электромагнитным расцепителем с уставкой на 600 *а* для агрегатов АД-20-Т/230 и АД-20-Т/230/Ч-400 и на 430 *а* для агрегата АД-20-Т/400;

— автоматы *9* (АВ2) и *8* (АВ3) (рис. 78), установленные в цепи линий № 2 и № 3, трехполюсные, переменного тока с комбинированным расцепителем (тепловой расцепитель и электромагнитная отсечка) на 30 *а* для агрегатов АД-20-Т/230 и АД-20-Т/230/Ч-400 и на 20 *а* для агрегата АД-20-Т/400.

Тепловое реле типа АПЛ

Тепловое реле (рис. 81) предназначено для защиты цепей синхронизации и освещения от длительных перегрузок.

В щите управления агрегата установлено тепловое реле АПЛ-8,5 с номинальным током 8,5 *а* при напряжении 12 *в*. Реле срабатывает при токе 10,2 *а* и температуре окружающей среды +20° С:

а) после прогрева номинальным током 8,5 *а* до установившегося теплового состояния — в течение 5 минут;

б) от холодного состояния — в течение 30 минут.

Время срабатывания от холодного состояния при 2,5 кратном номинальном токе и температуре окружающей среды +20° С составляет от 3 до 10 секунд. При температуре окружающей среды +50° С реле выдерживает, не отключаясь, продолжительный режим работы при токах, равных 0,8 номинального.

Весь механизм реле смонтирован на пластмассовой панели. Реагирующим элементом является биметаллическая пластина *6*, обтекаемая рабочим током. Биметаллическая пластина укреплена на контактной стойке *3* при помощи винта *5*. Контактная стойка укреплена на пластмассовой панели *1* реле. Биметаллическая пластина соединена с пружинным усиком *12* при помощи пружинной рессорки *11*.

Усик укреплен на упоре *13*. К усику прикреплена колодка *14* с контактным мостиком, состоящим из подвижного контакта *15* и неподвижного контакта *16*. Контактный мостик соединен с зажима-

ми *19* и *21*, служащими для включения реле в цепь. В реле имеется колонка *7*, которая проходит через отверстие в биметаллической пластине. Гайки *10* и *9* служат для регулировки уставки тока.

Реле предохраняется от механических повреждений и пыли кожухом *4* из пластмассы, который крепится на реле при помощи гайки *8*. Главная цепь теплового реле с одним нормально замкнутым контактом включена последовательно в цепь освещения и синхронизации.

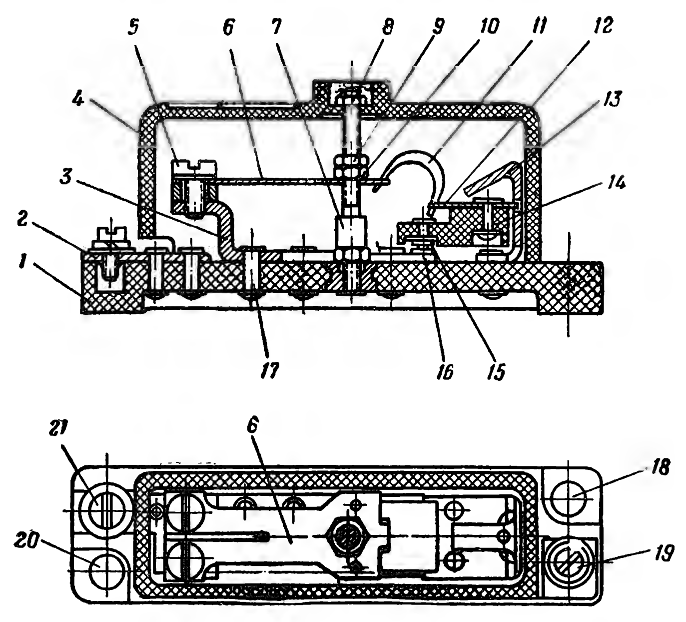


Рис. 81. Тепловое реле АПЛ-8,5:

1 — панель; *2* — медная шинка; *3* — контактная стойка; *4* — кожух; *5* — винт; *6* — биметаллическая пластина; *7* — колонка; *8*, *9* и *10* — гайки; *11* — пружинная рессорка; *12* — пружинный усик; *13* — упор; *14* — колодка; *15* — подвижной контакт; *16* — неподвижный контакт; *17* — заклепка; *18* и *20* — отверстия для крепежных болтов; *19* и *21* — зажимы

Тепловое реле работает следующим образом. При прохождении тока (8,5 *а*) через реле биметаллическая пластина нагревается и стремится изогнуться вниз, но этому движению препятствует усилие пружинной рессорки, удерживающей биметаллическую пластину в первоначальном положении. Если в цепи освещения и синхронизации возникает перегрузка (ток больше номинального —8,5 *а*), то температура биметаллической пластины увеличивается и развиваемое ею усилие превосходит усилие рессорки. После этого биметаллическая пластина резко перебрасывается вниз, а второй конец рессорки поднимается вверх и размыкает контакты, ток в цепи освещения и синхронизации прерывается. При остывании биметаллической пластины возврат реле в первоначальное положение происходит автоматически.

Предохранители

Предохранители служат для защиты первичных цепей трансформатора освещения, трансформатора синхронизации и аккумуляторных батарей от коротких замыканий.

Для защиты трансформаторов освещения и синхронизации в агрегатах использованы предохранители ПР-2 на номинальный ток 15 *а* и напряжение 250 *в* с плавкой вставкой на 6 *а*.

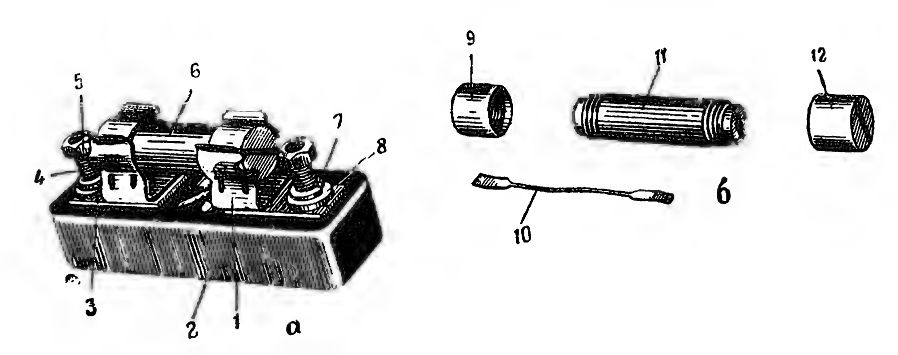


Рис. 82. Предохранитель ПР-2:

а — в сборе; *б* — в разобранном виде; *1* — контактная стойка; *2* — основание; *3* — контактная пластина; *4* — винт; *5* — гайка; *6* — патрон; *7* — пружинная шайба; *8* — шайба; *9* и *12* — цилиндрическая контактная часть обойм; *10* — плавкая вставка; *11* — фибровая трубка

Предохранитель ПР-2 (рис. 82) состоит из комплекта контактных стоек, разборного патрона *6* и плавкой цинковой вставки *10*. Патрон выполнен из фибровой трубки *11* с концевыми металлическими обоймами. Обоймы патронов имеют цилиндрическую контактную часть. Внутри патрона помещается цинковая плавкая вставка. При коротком замыкании в цепи плавкая вставка практически мгновенно перегорает и разрывает цепь.

Для защиты аккумуляторных батарей от коротких замыканий в агрегатах АД-20-Т/230 и АД-20-Т/400 поставлены предохранители ПВ-6 с плавкой вставкой на 6 *а*, в агрегате АД-20-Т/230/Ч-400 — предохранители БЗ-20 с плавкой вставкой на 6 *а*. В отличие от предохранителей ПР-2 данные предохранители имеют стеклянный патрон.

Выключатели и переключатели

В агрегате установлены переключатели ПК-10/СП6, ПК-10/СП7, 88-К и выключатель 87-К.

Пакетные переключатели типа ПК-10 служат для ручного переключения вольтметра с частотомером и для переключения агрегата с автоматического регулирования напряжения на ручное и обратно. На принципиальной электрической схеме переключатели обозначены ПК-2 и ПК-3.

Пакетный переключатель (рис. 83) представляет собой собранную в виде нескольких слоев систему подвижных и неподвижных контактов. Контакты каждого слоя изолируются друг от друга карболитовыми шайбами *3*. Вращением рукоятки *1* производится перемещение подвижных контактов. Фиксированный поворот рукоятки возможен через каждые 90° Пакеты шайб вместе с подвижными и неподвижными контактами устанавливаются на стальное основа-

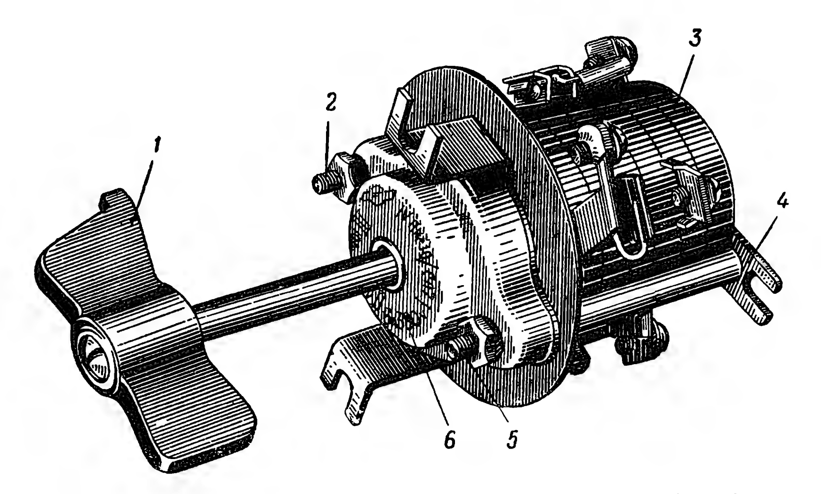


Рис. 83. Общий вид пакетного переключателя типа ПК-10:
1 — рукоятка; *2* и *5* — шпильки; *3* — карболитовые шайбы; *4* — стальное основание; *6* — крышка переключателя

ние *4*, накрываются металлической крышкой *6* и стягиваются шпильками *2* и *5*.

В крышке *7* (рис. 84) переключателя находится переключающий механизм, осуществляющий мгновенное замыкание и размыкание контактов. В ней же имеются четыре фиксирующих выступа *6*.

Сквозь круглое отверстие крышки проходит ось *9* рукоятки *3* с закрепленной на ней выштампованной фигурной шайбой *10*. Последняя имеет две пары выступов, расположенных по отношению к оси не по диаметру, а под некоторым углом. На утолщенной части оси, ниже фигурной шайбы, помещена в напряженном состоянии цилиндрическая стальная пружина *11*, упирающаяся своими концами во внутренние выступы фигурной шайбы.

Ниже пружины *11* находится фигурная стальная пластина *12*, узкие края которой загнуты вверх в виде стоек. Эти стойки также расположены под углом по отношению к оси, входят в пространство между выступами фигурной шайбы и помещаются против концов пружины *11*.

К стальной пластине прикреплена плоская пружина *27*, края которой отогнуты вверх и разведены так, что между ними располагается фиксирующий выступ *6*.

Стальная пластина *12* и плоская пружина *27* жестко связаны с осью *23* переключателя. При вращении рукоятки вращается ось *9*, а вместе с ней и фигурная шайба *10* с выступами и пружиной *11*. Один конец пружины закручивается выступом фигурной шайбы, другой конец пружины в это время упирается в стойку стальной пластины *12* и стремится повернуть ее вместе с осью *23* переключателя. Но стальная пластина и ось переключателя с подвижными контактами *16* не могут повернуться, так как плоская пружина своим

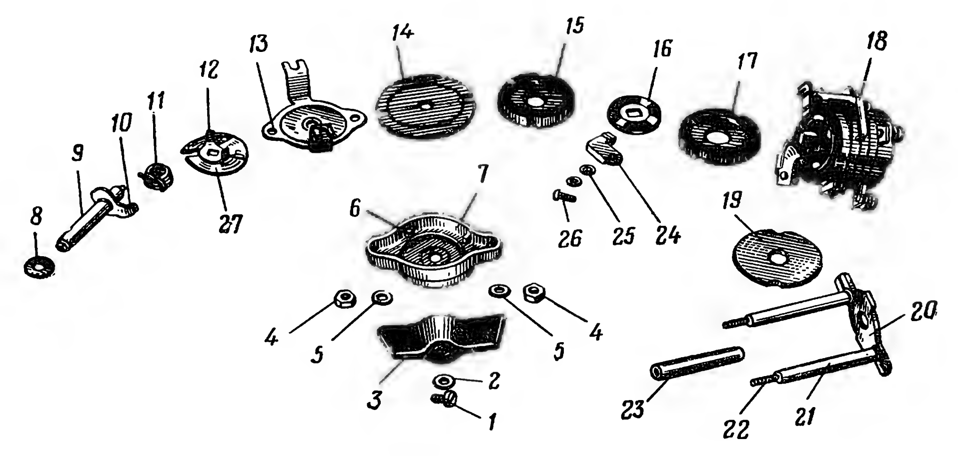


Рис. 84. Пакетный переключатель типа ПК-10 в разобранном виде:

1 — винт; *2* и *5* — пружинные шайбы; *3* — рукоятка; *4* — гайка; *6* — фиксирующий выступ; *7* — крышка переключателя; *8*, *14* и *19* — текстолитовые шайбы; *9* — ось; *10* — фигурная шайба; *11* — пружина; *12* — стальная пластина; *13* — основание переключающего механизма; *15* и *17* — карболитовые шайбы; *16* — контакт подвижной; *18* — пакет шайб с подвижными и неподвижными контактами; *20* — основание переключателя; *21* — изоляционная трубка; *22* — шпилька; *23* — квадратная ось; *24* — неподвижный контакт; *25* — круглая шайба; *26* — контактный винт; *27* — плоская пружина

отогнутым концом упирается в фиксирующий выступ *6*. Поэтому пружина *11* будет продолжать закручиваться до тех пор, пока выступ фигурной шайбы *10*, вращаясь, не надавит сверху на поднятый конец плоской пружины *27* и не опустит его вниз, ниже фиксирующего выступа *6*.

Как только конец плоской пружины перестанет упираться в выступ, подвижная система переключателя под действием пружины *11*, упирающейся в стойку стальной пластины, быстро повернется до следующего фиксированного положения и замкнет соответствующие контакты. Каждое фиксированное положение соответствует охвату фиксирующего выступа концами плоской пружины.

Выключатель 87-К (рис. 85, *а*) и переключатель 88-К (рис. 85, *б*) являются однополюсными, с перекидными рукоятками и контактами, которые сохраняют заданное положение.

На принципиальной электрической схеме выключатель освещения обозначен В1, выключатель ламп синхроноскопа — В2 и переключатель освещения — ПК-1. Эти аппараты рассчитаны на номинальный ток 15 *а* и номинальное напряжение 28 *в*.

В переключателе 88-К (рис. 86) на основании *6* укреплены токоведущие шинки *7*, *9* и *12*, имеющие на одном конце винты для крепления наконечника провода, а на другом конце неподвижные кон-

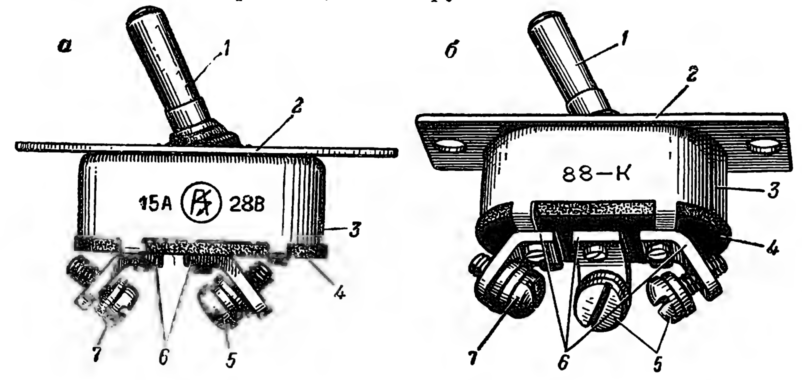


Рис. 85. Общий вид выключателя 87-К и переключателя 88-К:
а — выключатель 87-К; *б* — переключатель 88-К; *1* — рукоятка; *2* — панель; *3* — корпус; *4* — основание; *5*, *7* — винты; *6* — токоведущие шинки

такты *8*, *10* и *11*. Подвижной контакт *13* закреплен в стойке среднего неподвижного контакта *10*. В корпусе *5* переключателя имеется отверстие, через которое вставляется рукоятка *1*. Рукоятка на наружном конце имеет конусную выточку, в которую залит светящийся в темноте состав. Другой конец рукоятки имеет сферическую головку с расточкой, в которую вставлен стержень *14* и пружина *2*, прижимающая стержень к подвижному контакту.

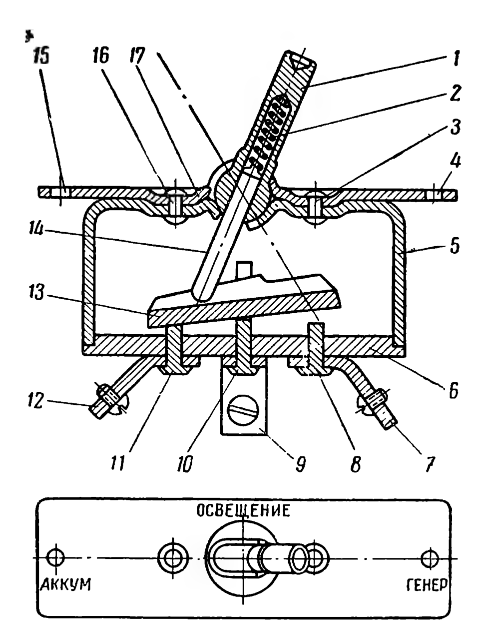


Рис. 86. Устройство переключателя 88-К:
1 — рукоятка; *2* — пружина; *3* и *16* — заклепки; *4* и *15* — отверстия; *5* — корпус; *6* — основание; *7*, *9* и *12* — токоведущие шинки; *8*, *10* и *11* — неподвижные контакты; *13* — подвижной контакт; *14* — стержень; *17* — панель

На корпусе переключателя имеется три надписи: «Аккум.», «Освещение» и «Генер.». При положении рукоятки «Аккум.» замкнуты контакты *8* и *10* и цепь освещения питается от аккумулятора; при положении рукоятки «Генер.» замкнуты контакты *10* и *11* и цепь освещения питается от генератора.

Устройство выключателя 87-К аналогично устройству переключателя 88-К, за исключением того, что у выключателя 87-К отсутствует одна крайняя токоведущая шинка с контактом.

Электроизмерительные приборы

На агрегатах АД-20 установлены малогабаритные электроизмерительные приборы переменного тока. Все приборы тряскоустойчивы и могут эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от —50° С до +60° С при относительной влажности воздуха до 95%. Класс точности приборов 2,5, за исключением частотомера.

Электроизмерительные приборы изготовлены с цоколем диаметром 80 *мм*. Корпус приборов пластмассовый, брызгонепроницаемый, выполненный для утопленного монтажа.

Все приборы стрелочного типа и снабжены стальным экраном для уменьшения влияния внешних магнитных полей.

Амперметр типа Э-421 установлен в каждой фазе генератора и служит для измерения величины тока.

Амперметры включаются во вторичную обмотку трансформаторов тока Тр1, Тр2 и Тр3.

Амперметр электромагнитной системы имеет шкалу с непосредственным отсчетом от 0 до 100 *а* для агрегатов АД-20-Т/230 и АД-20-Т/230/Ч-400 и от 0 до 50 *а* для агрегата АД-20-Т/400. Время успокоения подвижной части прибора не более 4 секунд. Амперметр выдерживает продолжительную перегрузку током, равную 20% своего номинального значения.

Вольтметр типа Э-421 служит для измерения линейных напряжений генератора, а также для измерения линейного напряжения источника энергии, подключенного к зажимам линии № 1 агрегата при параллельной работе. Измерение напряжения между различными фазами производится вольтметром при помощи переключателя.

Вольтметр агрегатов АД-20-Т/230 и АД-20-Т/230/Ч-400 включается непосредственно на линейное напряжение генератора, а вольтметр агрегата АД-20-Т/400 — через добавочное сопротивление типа Р-102, которое служит для гашения части напряжения, измеряемого вольтметром.

Вольтметр электромагнитной системы имеет шкалу с непосредственным отсчетом от 0 до 250 *в* для агрегатов АД-20-Т/230 и АД-20-Т/230/Ч-400 и от 0 до 450 *в* для агрегата АД-20-Т/400. Время успокоения подвижной системы прибора составляет не более 4 сек. Продолжительная перегрузка по напряжению не допускается.

Киловаттметр типа Д-700 служит для измерения активной мощности агрегата. Киловаттметр электродинамической системы. Особенностью его является смещение нуля шкалы прибора. Шкала непосредственного отсчета имеет пределы 10 ÷ 0 ÷ 30 и отградуирована в киловаттах. Это дает возможность зафиксировать отдаваемую агрегатом мощность, при этом стрелка киловаттметра отклоняется вправо от нулевой отметки. При параллельном включении агрегатов между собой или с сетью возможна работа одного из генераторов в режиме двигателя. В этом случае киловаттметр покажет

потребляемую агрегатом мощность и стрелка прибора отклоняется влево от нулевой отметки.

На агрегате АД-20-Т/230 киловаттметр включается в токовые цепи через измерительные трансформаторы тока Тр1 и Тр3, а в цепь напряжения — через добавочное сопротивление. На агрегатах АД-20-Т/400 и АД-20-Т/230/Ч-400 киловаттметры отсутствуют, но для их установки предусмотрено место.

Частотомер типа ЭЧ предназначен для измерения частоты тока агрегата. Частотомер включается только через добавочное устройство частотомера (ДУЧ), которое входит в комплект прибора. Добавочное устройство частотомера типа ДЭЧ-3 включается на линейное напряжение агрегатов АД-20-Т/230 и АД-20-Т/230/Ч-400 и на фазное напряжение агрегата АД-20-Т/400.

Частотомер электромагнитной системы имеет шкалу непосредственного отсчета с пределом измерений 45—55 *гц* для агрегатов АД-20-Т/230 и АД-20-Т/400 и с пределом измерений 380—480 *гц* для агрегата АД-20-Т/230/Ч-400. Класс точности прибора 1,5.

БЛОК РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

Блок регулятора напряжения (БРН) включает комплект аппаратуры, служащей для автоматического регулирования напряжения генератора.

На агрегате АД-20-Т/230 установлен блок регулятора напряжения БРН-422-12, на агрегате АД-20-Т/400 — БРН-422-13 и на агрегате АД-20-Т/230/Ч-400 — БРН-422-12А.

По конструктивному выполнению блоки регулирования напряжения агрегатов АД-20 одинаковые. Различия заключаются лишь в некоторых параметрах отдельных элементов БРН, приведенных в приложениях 4 и 5.

Блок регулятора напряжения БРН-422-12 (рис. 87) состоит из угольного регулятора *7* напряжения типа УРН-422, трансформатора регулятора напряжения, стабилизирующего трансформатора *3*, блока *2* селеновых выпрямителей, сопротивлений *9*, *10*, *11*, двух конденсаторов [1], переходных контактных колодок *8*, *12* и других вспомогательных деталей.

Все элементы БРН укреплены на каркасе *1* блока и закрываются съемным кожухом. На внутренней стенке кожуха имеется табличка с монтажной схемой БРН. Ввод проводов в БРН производится через штуцер *13*, предохраняющий провода от перетирания.

Угольный регулятор напряжения УРН-422

Угольный регулятор напряжения (рис. 88) представляет собой электромеханический прямоходовой регулятор реостатного типа с плавно изменяющимся сопротивлением реостата. Угольный регу-

[1] В БРН-422-12А конденсаторы отсутствуют.

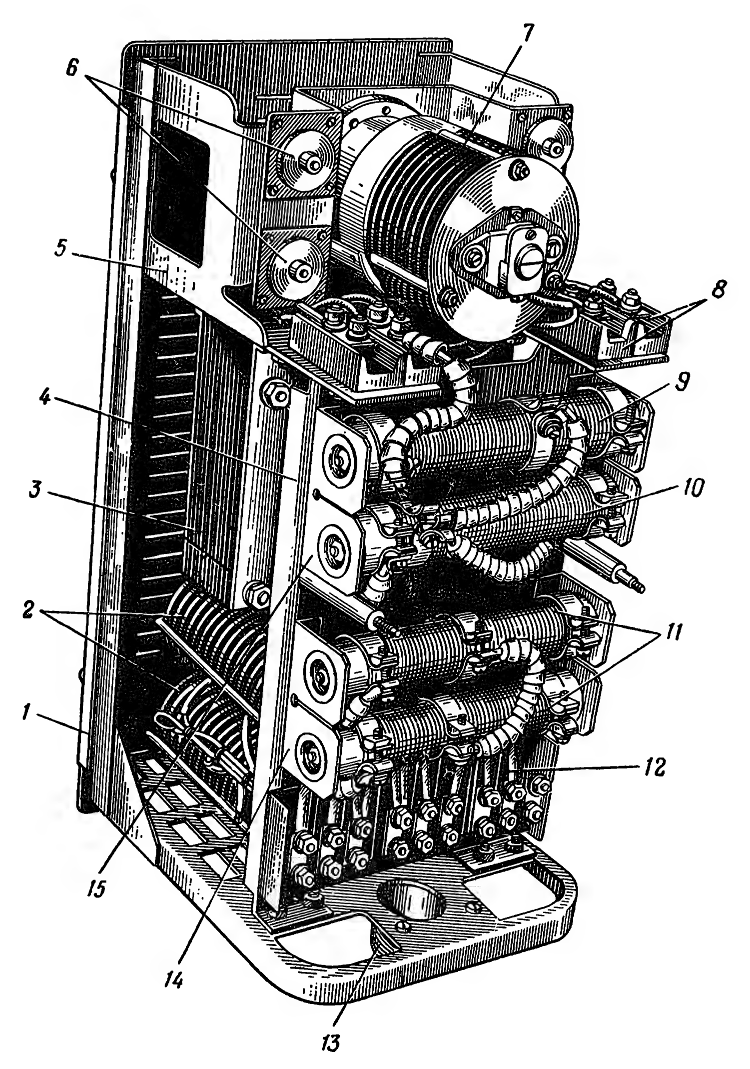


Рис. 87. Блок регулятора напряжения БРН-422-12 со снятым кожухом:

1 — каркас; *2* — блоки выпрямителей; *3* — стабилизирующий трансформатор; *4* — панель сопротивлений; *5* — скоба; *6* — амортизаторы; *7* — угольный регулятор напряжения; *8* и *12* — переходные контактные колодки; *9* — сопротивление R_3; *10* — сопротивление R_4; *11* — сопротивления R_5; *13* — штуцер; *14* и *15* — угольники для установки сопротивлений

лятор напряжения крепится к каркасу БРН с помощью специальной скобы *7* на четырех амортизаторах *6*. Электромагнит регулятора имеет замкнутую магнитную систему броневого типа.

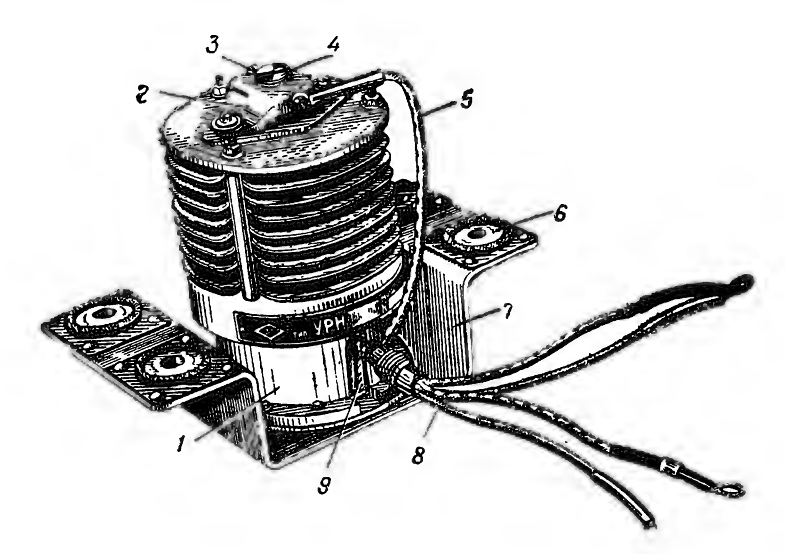


Рис. 88. Общий вид угольного регулятора напряжения УРН-422:

1 — магнитопровод; *2* — скоба; *3* — стопорный винт; *4* — регулировочный винт; *5* — провод неподвижного контакта; *6* — амортизатор; *7* — скоба; *8* — провод подвижного контакта; *9* — щель для проводов

Катушка *6* (рис. 89) электромагнита, намотанная на каркас *28*, вкладывается в магнитопровод *1* и удерживается в нем основанием *5* магнитопровода. Основание крепится к магнитопроводу при помощи трех винтов *4*. Через катушку проходит сердечник *2*, который ввинчивается в основание магнитопровода и стопорится в нем при помощи двух винтов *3*.

Якорь *8*, являющийся частью подвижной системы регулятора, расположен над магнитопроводом. Между магнитопроводом и якорем поставлена шайба *7* из немагнитного материала. Радиально расположенные пакеты *10* пружин закреплены внутренними концами между пластинами *11* и *27*, которые лежат над якорем и скрепляются с ним при помощи трех винтов *30*. Внешние концы пружин опираются на опорное коническое кольцо *9*.

Угольный столб *22*, состоящий из отдельных шайб, помещен в фарфоровую трубку *21*, укрепленную в ребристом корпусе *20* регулятора. Угольный столб одной стороной опирается на подвижной угольный контакт *23*, закрепленный на плунжере *12*. Плунжер укреплен на якоре электромагнита при помощи трех винтов *25*. С другой стороны угольный столб упирается на неподвижный угольный контакт *19*, запрессованный в нажимной винт *17*, который ввинчен в скобу *16* и застопорен при помощи стопорного винта *18*. Скоба укрепляется на корпусе винтами *15*. Скоба *16* и плунжер *12* с кон-

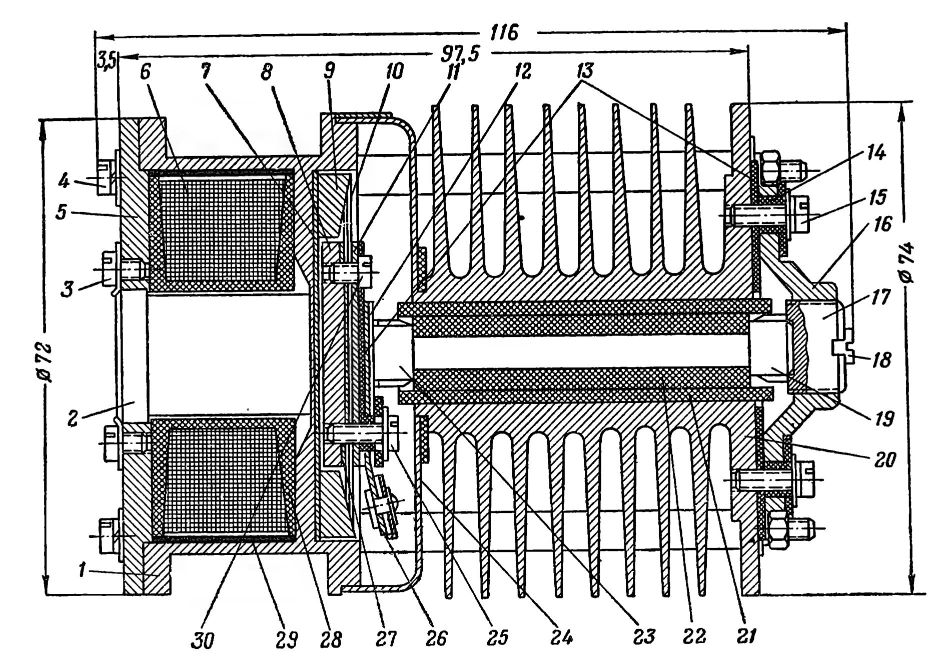


Рис. 89. Продольный разрез угольного регулятора напряжения УРН-422:
1 — магнитопровод; *2* — сердечник; *3* — стопорные винты сердечника; *4* — винты для крепления основания магнитопровода; *5* — основание магнитопровода; *6* — катушка электромагнита; *7* — шайба; *8* — якорь; *9* — опорное коническое кольцо; *10* — пакеты пружин; *11* — пластина для крепления пружин; *12* — плунжер для крепления угольного контакта; *13* — слюдяные прокладки; *14* — фарфоровые втулки; *15* — винт для крепления скобы; *16* — скоба; *17* — нажимной винт; *18* — стопорный винт; *19* — неподвижный угольный контакт; *20* — корпус регулятора; *21* — фарфоровая трубка; *22* — угольный столб; *23* — подвижной угольный контакт; *24* — колпак; *25* — винт для крепления плунжера; *26* — контактная пластина; *27* — пластина для крепления пружин; *28* — каркас катушки; *29* — прессшпановый поясок; *30* — винт для крепления пружин

тактной пластиной *26* изолированы от корпуса регулятора слюдяными прокладками *13* и фарфоровыми втулками *14*. Для защиты подвижной системы от пыли и механических повреждений служит колпак *24*.

Питание катушки электромагнита осуществляется посредством проводов *8* (рис. 88), выходящих через специальную щель *9* в магнитопроводе.

Основными частями угольного регулятора (рис. 89) являются угольный столб *22*, электромагнит с подвижным якорем *8* и пружина.

Угольный столб набран из шайб, изготовленных из электрографитированного угля. Поверхность шайб шероховата, поэтому общая площадь соприкосновения находится в прямой зависимости от давления на столб. С увеличением давления сопротивление столба уменьшается, а с уменьшением давления, наоборот, увеличивается.

Угольный столб *22* сжимается пружинами *10*. Электромагнит, притягивая якорь, противодействует пружине. Разность этих сил

определяет давление на угольный столб. Давление и, следовательно, сопротивление угольного столба зависят от силы притяжения электромагнита, обмотка которого через селеновый выпрямитель ВС1 (рис. 97 и 98) и трансформатор регулятора напряжения Тр5 подключена к регулируемому напряжению.

Принцип действия регулятора заключается в следующем. При номинальном напряжении генератора подвижная система находится в равновесии, т. е. сила натяжения пружины уравновешивает электромагнитное усилие и реакцию столба. Снижение напряжения генератора при включении дополнительной нагрузки или в силу каких-либо других причин вызывает уменьшение тока, протекающего по обмотке электромагнита. Уменьшение электромагнитного усилия нарушает равновесие, и подвижная система под действием избыточного усилия пружины смещается, сжимая угольный столб. Вследствие этого сопротивление столба уменьшается, увеличивая ток в обмотке возбуждения возбудителя, что ведет к увеличению напряжения возбудителя, увеличению тока в обмотке возбуждения генератора и увеличению напряжения на зажимах генератора. После нескольких колебаний наступает равновесие подвижных частей регулятора и напряжение генератора стабилизируется.

Повышение напряжения генератора, вызванное уменьшением нагрузки или в силу каких-либо других причин, приводит к увеличению сопротивления угольного столба и в конечном итоге к снижению и стабилизации напряжения на зажимах генератора.

Селеновый выпрямитель

В блоках регулятора напряжения установлено по два селеновых выпрямителя ВС-45-60. На принципиальной электрической схеме (рис. 97, 98) выпрямители обозначены ВС1 и ВС2.

Выпрямитель ВС2 защищает обмотку возбуждения возбудителя от перенапряжений и угольный столб угольного регулятора напряжения от подгарания, возникающих при разрыве цепи возбуждения возбудителя и при переходных процессах, т. е. при включении и выключении нагрузки и коротких замыканиях в линии. Выпрямитель ВС2 включается параллельно обмотке возбуждения возбудителя на зажимы $Ш_1$ и $Ш_2$.

Выпрямитель ВС1 преобразует (выпрямляет) переменный ток в постоянный ток. Он питает постоянным током катушку электромагнита угольного регулятора напряжения. Выпрямитель ВС1 своими выводами переменного тока включается во вторичную цепь трансформатора регулятора напряжения ТРН, а выводами постоянного тока — в цепь катушки электромагнита угольного регулятора напряжения.

Оба выпрямителя ВС1 и ВС2 конструктивно составляют единый блок *2* (рис. 87), состоящий из двух столбиков селеновых элементов, которые насажены на шпильки и стянуты гайками.

Селеновый элемент (рис. 90) состоит из стальной никелированной шайбы *1* диаметром 45 *мм*, на которую нанесен слой селена *2*.

На селен нанесен распылением слой легкоплавкого металла *3*. Для контакта с этим слоем служит пружинная шайба *4*. Рабочие шайбы *1* изолированы от шпильки *8* втулкой *9*. Изоляционные шайбы *5* служат для отделения одного элемента от другого, а выводы *6* — для включения селенового элемента в электрическую цепь.

Селеновые элементы очень чувствительны к влаге. При попадании воды на селеновый слой происходит электролиз и разрушение слоя. Поэтому селеновые элементы окрашиваются влагонепроницаемой краской.

Выпрямительное действие селенового элемента заключается в том, что он пропускает ток в одном направлении от селена к легкоплавкому металлу и запирает прохождение тока обратного направления.

Рис. 90. Устройство селенового элемента:

1 — стальная никелированная шайба; *2* — селеновый слой; *3* — слой легкоплавкого металла; *4* — пружинная шайба; *5* — изоляционные шайбы; *6* — контактные выводы; *7* — металлические втулки; *8* — шпилька; *9* — втулка

Выпрямитель ВС2 (рис. 91, *а*) имеет две параллельных ветви по восемь элементов в каждой. Он включен так, что при нормальной

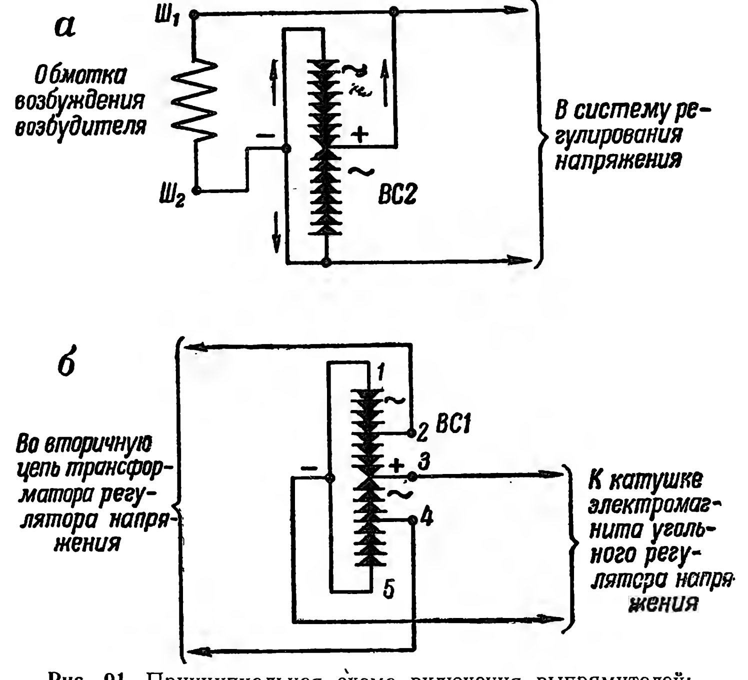


Рис. 91. Принципиальная схема включения выпрямителей:
а — ВС2; *б* — ВС1

работе обмотки возбуждения возбудителя ток через него не проходит ввиду большого сопротивления выпрямителя. При разрыве цепи обмотки возбуждения возбудителя в ней возникает большая э. д. с. самоиндукции, которая имеет противоположную полярность и направлена по стрелке, указанной на рисунке. В этом направлении выпрямитель имеет незначительное сопротивление и по замкнутому контуру $Ш_1$, $Ш_2$ обмотки возбуждения возбудителя, и «+» выпрямителя в направлении стрелок проходит ток, что приводит к гашению э. д. с. самоиндукции. Этим самым защищается обмотка возбуждения возбудителя от перенапряжений, а угольный столб УРН-422 — от подгарания.

Выпрямитель ВС1 включен по однофазной мостовой схеме (рис. 91, *б*). В каждом плече выпрямителя включено последовательно по четыре элемента.

В тот полупериод, когда в точке 2 будет «+» переменного тока, работают два плеча выпрямителя 2—3 и 4—5. В тот полупериод, когда переменный ток изменит свою полярность на обратную, работают два других плеча 3—4 и 1—2. Таким образом, в каждый полупериод переменного тока работают по два плеча выпрямителя. При этом полярность постоянного тока не меняется.

Трансформатор регулятора напряжения типа ТРН

В блоке регулятора напряжения агрегатов АД-20-Т/230 и АД-20-Т/230/Ч-400 установлены трансформаторы ТРН-1, а в блоке регулятора напряжения агрегата АД-20-Т/400 — трансформатор ТРН-2.

Трансформатор регулятора напряжения служит для понижения напряжения. Трансформатор ТРН-1 понижает напряжение со 135 *в* до 77 *в*, а трансформатор ТРН-2 — с 230 *в* до 77 *в*.

Трансформатор своей первичной обмоткой включен последовательно с сопротивлением R_5 на линейное напряжение генератора, а вторичной обмоткой включен в измерительную цепь угольного регулятора напряжения на селеновый выпрямитель ВС1.

Трансформатор ТРН (рис. 92) состоит из листов и пластин *6, 7* сердечника, катушки *4,* изолирующей гильзы *3*, обоймы *10,* шпилек *1, 9* и щек *5*.

Катушка трансформатора состоит из двух обмоток: первичной и вторичной из провода марки ПЭЛБО. Концы обмоток выведены наружу и имеют наконечники и бирки с обозначением начала (Н1 и Н2) и конца (К1 и К2) каждой обмотки.

Трансформаторы ТРН-1 и ТРН-2 по своему конструктивному выполнению одинаковые. Они различаются только первичными обмотками катушек.

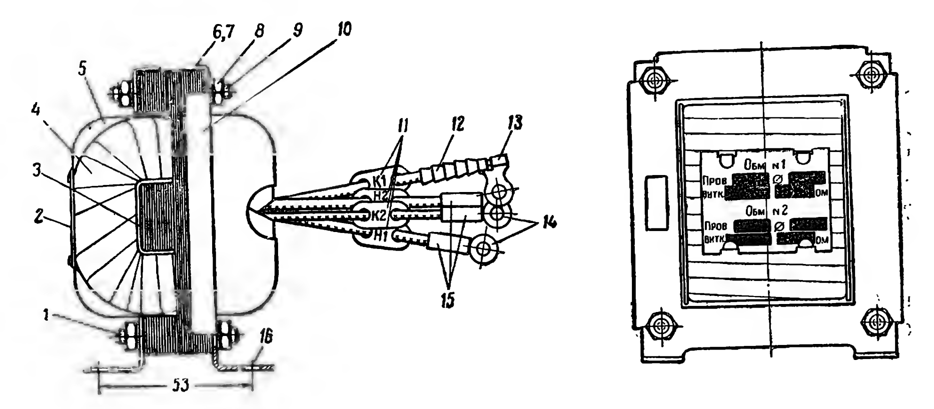


Рис. 92. Трансформатор регулятора напряжения типа ТРН:

1 и *9* — шпильки; *2* — заводская табличка с номинальными данными; *3* — изолирующая гильза; *4* — катушка; *5* — щека; *6* и *7* — лист и пластина сердечника; *8* — гайка; *10* — обойма; *11* — бирки; *12* — фарфоровая буса; *13* и *14* — кабельные наконечники; *15* — изоляционные трубки; *16* — отверстие для болта крепления

Обмоточные и технические данные трансформаторов ТРН-1 и ТРН-2 приведены в приложении 4.

Трансформатор стабилизирующий типа СТ

Трансформатор СТ-1 служит для быстрого установления напряжения при изменениях нагрузки и для исключения постоянных колебаний напряжения генератора.

Трансформатор СТ-1, обозначенный на принципиальной электрической схеме агрегата ТР-6, своей первичной обмоткой включен через добавочное сопротивление R_4 на напряжение якоря возбудителя, а вторичной обмоткой включен последовательно с обмоткой электромагнита УРН-422.

Трансформатор СТ-1 по конструкции принципиально не отличается от трансформатора типа ТРН. Обмоточные и технические данные трансформатора СТ-1 приведены в приложении 4.

Сопротивления

В блоке регулятора напряжения агрегатов АД-20 имеются три сопротивления R_3, R_4 и R_5 (рис. 87).

Сопротивление R_3 служит для уменьшения мощности, рассеиваемой в угольном столбе. Оно является добавочным и включается последовательно угольному столбу.

Сопротивление R_4 является также добавочным и служит для гашения части напряжения, подаваемого на первичную обмотку стабилизирующего трансформатора, и для настройки схемы регулирования напряжения (см. приложение 6).

Сопротивление R_5 служит для компенсации температурного изменения сопротивления первичной обмотки трансформатора напряжения ТРН и устранения влияния этих изменений на токи и напряжения во вторичной обмотке трансформатора. Оно служит также для настройки схемы (см. приложение 6). Сопротивление R_5 включается последовательно первичной обмотке трансформатора ТРН. По конструктивным соображениям сопротивление выполнено из двух одинаковых секций.

Технические данные сопротивлений приведены в приложении 5.

По своему конструктивному оформлению сопротивления R_3, R_4 и R_5 одинаковые. Каждое сопротивление представляет собой фарфоровую трубку диаметром 25 *мм* и длиной 140 *мм*, на которую намотана аксидированная проволока и надеты три хомута с винтами для подсоединения проводов. На хомутах краской нанесены цифры, указывающие номер подсоединяемого провода. На одном из хомутов нанесено обозначение сопротивления в соответствии с обозначениями на принципиальной электрической схеме. На правом конце фарфоровой трубки наносится краской величина сопротивления в омах.

Сопротивления R_3, R_4 и R_5 установлены на металлической панели *4* (рис. 87), которая является одновременно и экраном для защиты блока выпрямителей, трансформаторов ТРН и СТ от температурного воздействия данных сопротивлений.

БЛОК ГЛАВНОЙ ЛИНИИ

Блок *3* (рис. 4) главной линии предназначен для отбора номинальной мощности агрегата, защиты генератора от токов короткого замыкания и подключения агрегата на параллельную работу с другим агрегатом или стационарной электрической сетью.

В корпусе *1* (рис. 93) блока размещены следующие элементы:

— установочный автомат *8* линии № 1;

— зажимы *10* для съема номинальной мощности агрегата и для подключения агрегата на параллельную работу;

сигнальная лампа линии № 1;

— лампа *3* синхроноскопа;

— плавкие предохранители *5* цепи синхронизации.

Откидная крышка *4* блока открывает доступ к предохранителям. На этой же откидной крышке укреплены лампы линии № 1 и синхроноскопа. Крышка прикреплена к корпусу невыпадающей барашковой гайкой *2*. Зажимы *10* расположены под установочным автоматом *8* на открытой части шин *9* линии № 1 агрегата. Пластмассовые барашковые гайки зажимов защищают обслуживающий персонал от случайных прикосновений к токоведущим частям блока.

Для доступа к внутреннему монтажу блока необходимо снять переднюю панель корпуса блока, укрепленную винтами.

Снизу в корпусе блока имеется отверстие со штуцером *11* для ввода монтажных проводов в блок главной линии.

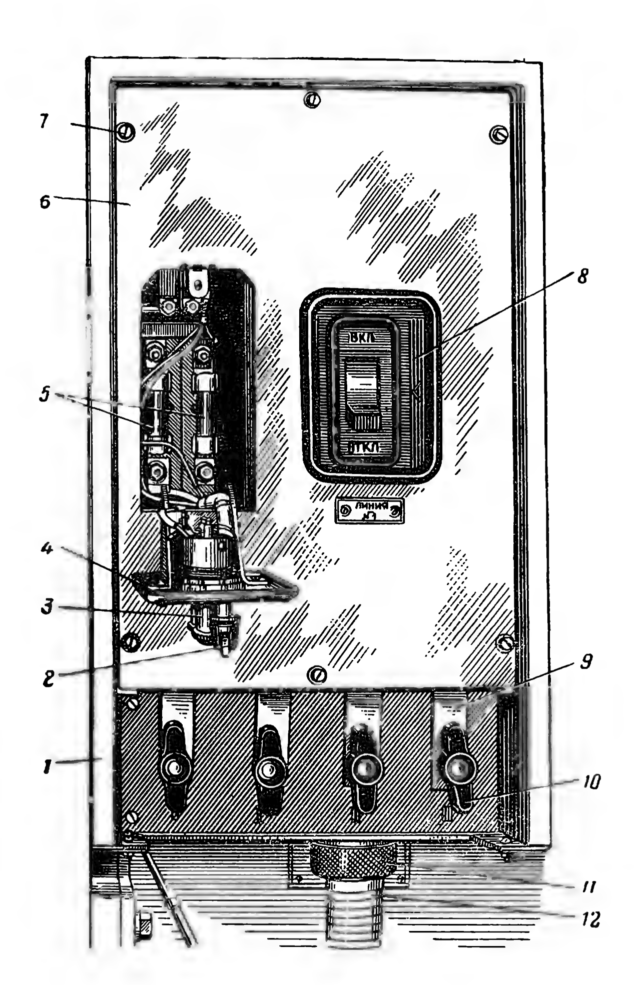


Рис. 93. Блок главной линии с откинутой крышкой:

1 — корпус; *2* — невыпадающая гайка-барашек; *3* — лампа синхроноскопа; *4* — откидная крышка; *5* — предохранители цепи синхронизации; *6* — панель; *7* — винт; *8* — установочный автомат; *9* — шина; *10* — зажим; *11* — штуцер; *12* — гибкий металлический шланг

КОРОБКА ВЫВОДОВ

Коробка *3* (рис. 94) выводов предназначена для подсоединения потребителей электрической энергии, питающихся от агрегата. Коробка выводов состоит из корпуса *1* (рис. 95) и крышки *2*, прикрепляемой к коробке с помощью четырех болтов. На крышке коробки выводов размещены три штепсельные щитовые полумуфты-гнезда *6*, *9*, *11* (рис. 94).

Верхняя штепсельная щитовая полумуфта-гнездо *6* линии № 1 служит для отбора номинальной мощности агрегата; средняя *9* линии № 2 и нижняя *10* линии № 3 штепсельные щитовые полумуфты-гнезда служат для отбора 50% номинальной мощности от каждой линии.

Штепсельная щитовая полумуфта-гнездо (рис. 96) состоит из корпуса *1*, изолятора *2*, крышки *3* корпуса с пружиной *4* и контакт-

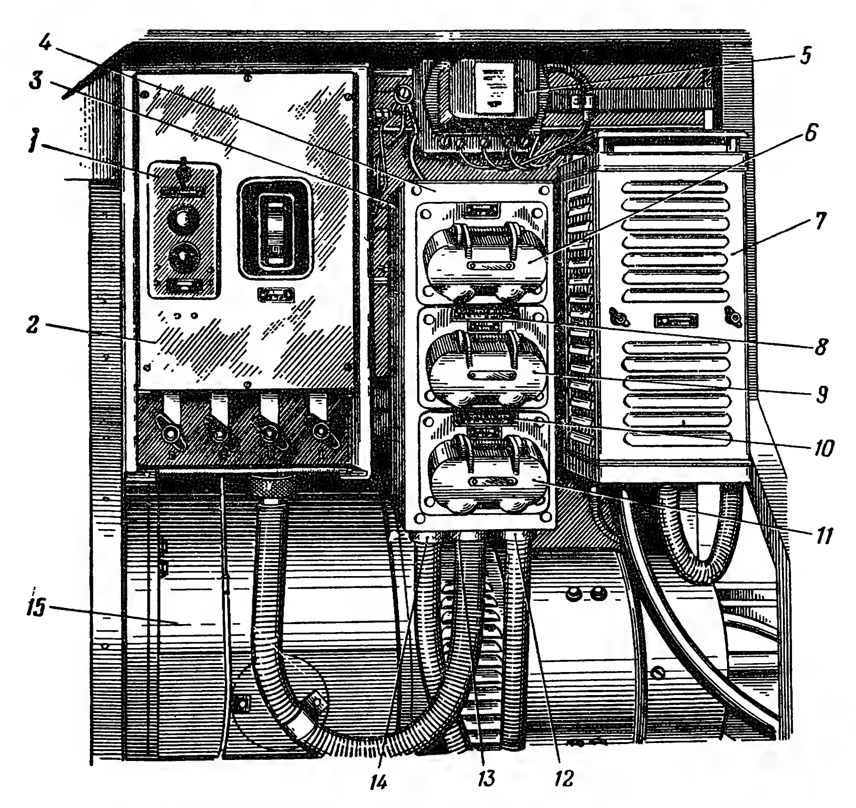


Рис. 94. Распределительное устройство агрегата (без щита управления): *1* — откидная крышка; *2* — блок главной линии; *3* — коробка выводов; *4* — крышка коробки выводов; *5* — реле-регулятор; *6*, *9* и *11* — штепсельные щитовые полумуфты-гнезда линий № 1, 2 и 3; *7* — блок регулятора напряжения; *8* и *10* — таблички с надписями; *12*, *13* и *14* — штуцера; *15* — генератор

ных штепсельных гнезд *3* (рис. 95), в которые со стороны распределительного устройства вставляются монтажные провода *4*, а с наружной стороны подсоединяется кабель нагрузки. Монтажные провода закреплены в штепсельных гнездах *3* винтами *5*. Снизу в корпусе коробки выводов имеются три отверстия со штуцерами *12*, *13*, *14* (рис. 94) для ввода монтажных проводов.

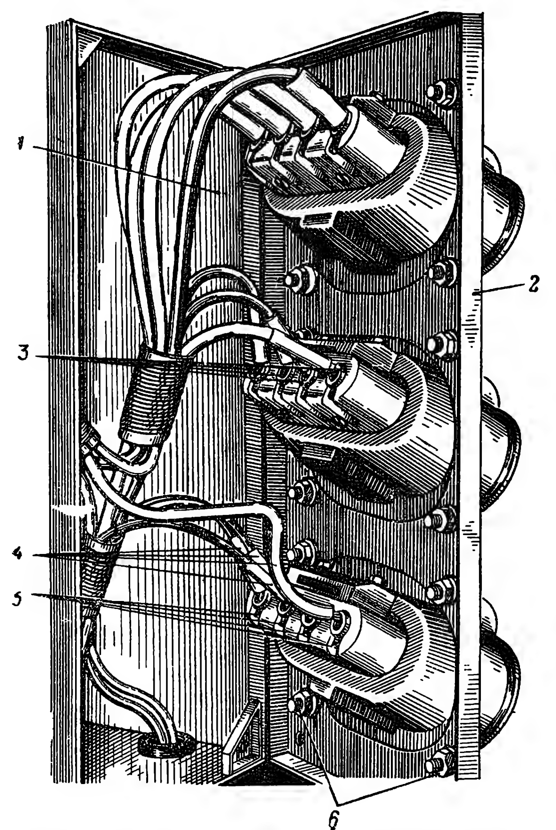


Рис. 95. Коробка выводов с откинутой крышкой (вид сзади):

1 — корпус коробки выводов; *2* — крышка коробки выводов; *3* — контактные штепсельные гнезда; *4* — монтажные провода; *5* — винты для крепления монтажных проводов; *6* — болты крепления штепсельной щитовой полумуфты-гнезда

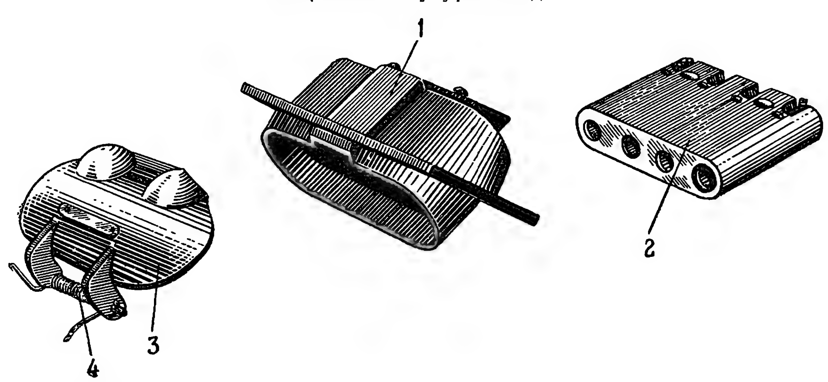


Рис. 96. Штепсельная щитовая полумуфта-гнездо в разобранном виде:

1 — корпус полумуфты; *2* — изолятор; *3* — крышка; *4* — пружина для удержания крышки в закрытом положении

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20

На рис. 97 изображена принципиальная электрическая схема агрегата АД-20-Т/230, а на рис. 98 — принципиальная электрическая схема агрегата АД-20-Т/230/Ч-400. Принципиальная электрическая схема агрегата АД-20-Т/400 несколько отличается от схемы агрегата АД-20-Т/230.

Принципиальная электрическая схема агрегатов включает следующие цепи:

— главную цепь;

— цепь регулирования напряжения;

— цепи синхронизации и параллельной работы;

— цепь собственных нужд и электрооборудование дизеля.

Главная цепь. В главную цепь входят статорные обмотки генератора *Г* и силовая линия до контактов в штепсельных щитовых полумуфтах-гнездах ШГ1, ШГ2 и ШГ3 коробки выводов и до зажимов K_0, K_1, K_2, K_3 блока главной линии.

Напряжение трехфазного переменного тока генератора подается на его выводы. В главной цепи на выходах генератора включен установочный автомат АВГ После автомата АВГ включены три измерительных трансформатора тока (Тр1, Тр2, Тр3), во вторичные обмотки которых включены амперметры A_1, A_2, A_3 и киловаттметр *KW*

Далее главная цепь разветвляется на три линии. Линия № 1 рассчитана на нагрузку, равную номинальной мощности агрегата, а линии № 2 и № 3 — на половину номинальной мощности агрегата каждая.

Каждая из трех линий включается с помощью своего установочного автомата АВ1, АВ2 и АВ3. Линия № 1 имеет два вывода: штепсельную щитовую полумуфту-гнездо ШГ1, служащую для отбора полной мощности агрегата, и зажимы K_0 — K_3 блока главной линии, предназначенные для включения агрегата на параллельную работу, а также для отбора полной мощности при автономной работе агрегата.

Линии № 2 и № 3 имеют каждая по одному выводу. В электрических схемах агрегатов АД-20-Т/400 нейтраль генератора выведена на штепсельные гнезда линий № 1, № 2 и № 3.

Перед установочным автоматом АВГ включен трансформатор напряжения Тр5, питающий схему автоматического регулирования напряжения генератора. Цепи сигнализации и синхронизации питаются от трансформаторов Тр7, Тр8, включенных через предохранители на фазы I и II генератора и линии № 1.

Перед установочным автоматом АВ1 (линия № 1) в одной из фаз установлен трансформатор тока Тр4 (трансформатор параллельной работы), вторичная обмотка которого подключена к цепи угольного регулятора напряжения.

После установочного автомата АВ1 через предохранители ПР4 и ПР5 включены цепь синхронизации и измерительная цепь вольтметра *V* и частотомера H_z.

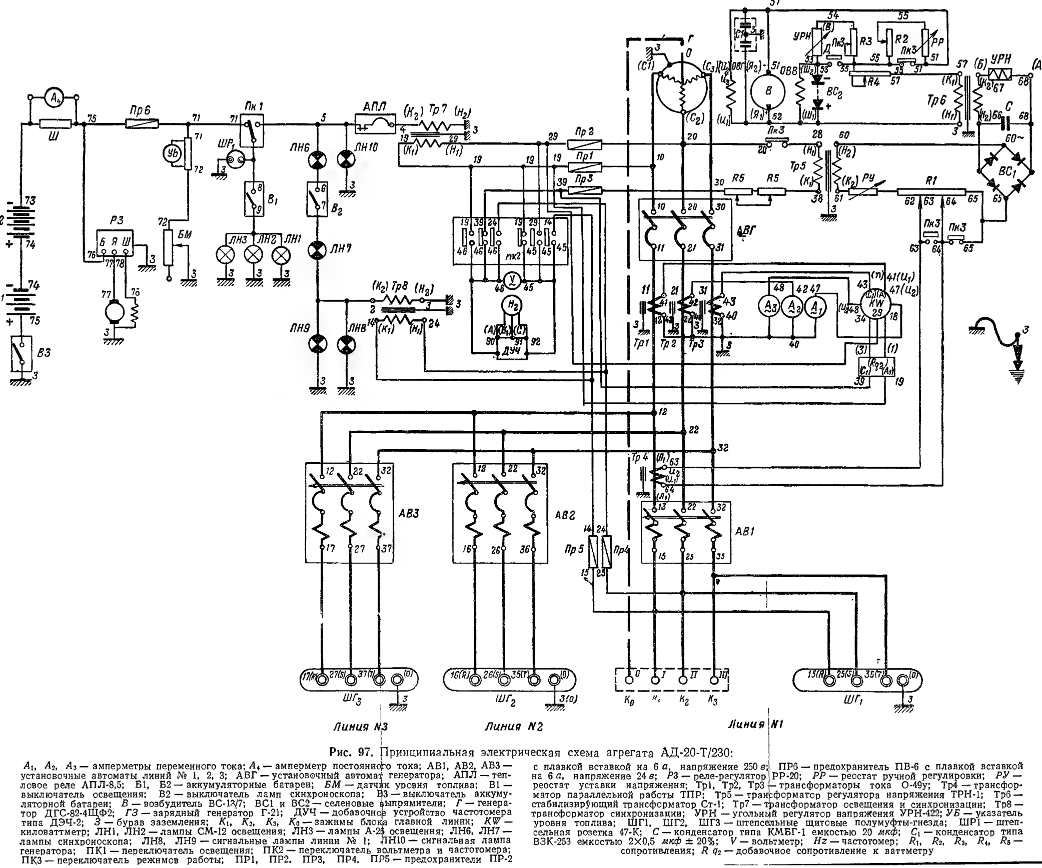


Рис. 97. Принципиальная электрическая схема агрегата АД-20-Т/230:

A_1, A_2, A_3 — амперметры переменного тока; A_4 — амперметр постоянного тока; АВ1, АВ2, АВ3 — установочные автоматы линий № 1, 2, 3; АВГ — установочный автомат генератора; АПЛ — тепловое реле АПЛ-8,5; Б1, Б2 — аккумуляторные батареи; *БМ* — датчик уровня топлива; В1 — выключатель освещения; В2 — выключатель ламп синхроноскопа; В3 — выключатель аккумуляторной батареи; *В* — возбудитель ВС-13/7; ВС1 и ВС2 — селеновые выпрямители; *Г* — генератор ДГС-82-4ЩФ2; *ГЗ* — зарядный генератор Г-21; ДУЧ — добавочное устройство частотомера типа ДЭЧ-2; *З* — бурав заземления; K_1, K_2, K_3, K_0 — зажимы блока главной линии; *KW* — киловаттметр; ЛН1, ЛН2 — лампы СМ-12 освещения; ЛН3 — лампы А-26 освещения; ЛН6, ЛН7 — лампы синхроноскопа; ЛН8, ЛН9 — сигнальные лампы линии № 1; ЛН10 — сигнальная лампа генератора; ПК1 — переключатель освещения; ПК2 — переключатель вольтметра и частотомера; ПК3 — переключатель режимов работы; ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5 — предохранители ПР-2 с плавкой вставкой на 6 *а*, напряжение 250 *в*; ПР6 — предохранитель ПВ-6 с плавкой вставкой на 6 *а*, напряжение 24 *в*; *РЗ* — реле-регулятор РР-20; *РР* — реостат ручной регулировки; *РУ* — реостат уставки напряжения; Тр1, Тр2, Тр3 — трансформаторы тока О-49у; Тр4 — трансформатор параллельной работы ТПР; Тр5 — трансформатор регулятора напряжения ТРН-1; Тр6 — стабилизирующий трансформатор Ст-1; Тр7 — трансформатор освещения и синхронизации; Тр8 — трансформатор синхронизации; УРН — угольный регулятор напряжения УРН-422; *УБ* — указатель уровня топлива; ШГ1, ШГ2, ШГ3 — штепсельные щитовые полумуфты-гнезда; ШР1 — штепсельная розетка 47-К; *С* — конденсатор типа КМБГ-1 емкостью 20 *мкф*; C_1 — конденсатор типа ВЗК-253 емкостью 2×0,5 *мкф* ± 20%; *V* — вольтметр; *Hz* — частотомер; R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 — сопротивления; $R\ q_2$ — добавочное сопротивление к ваттметру

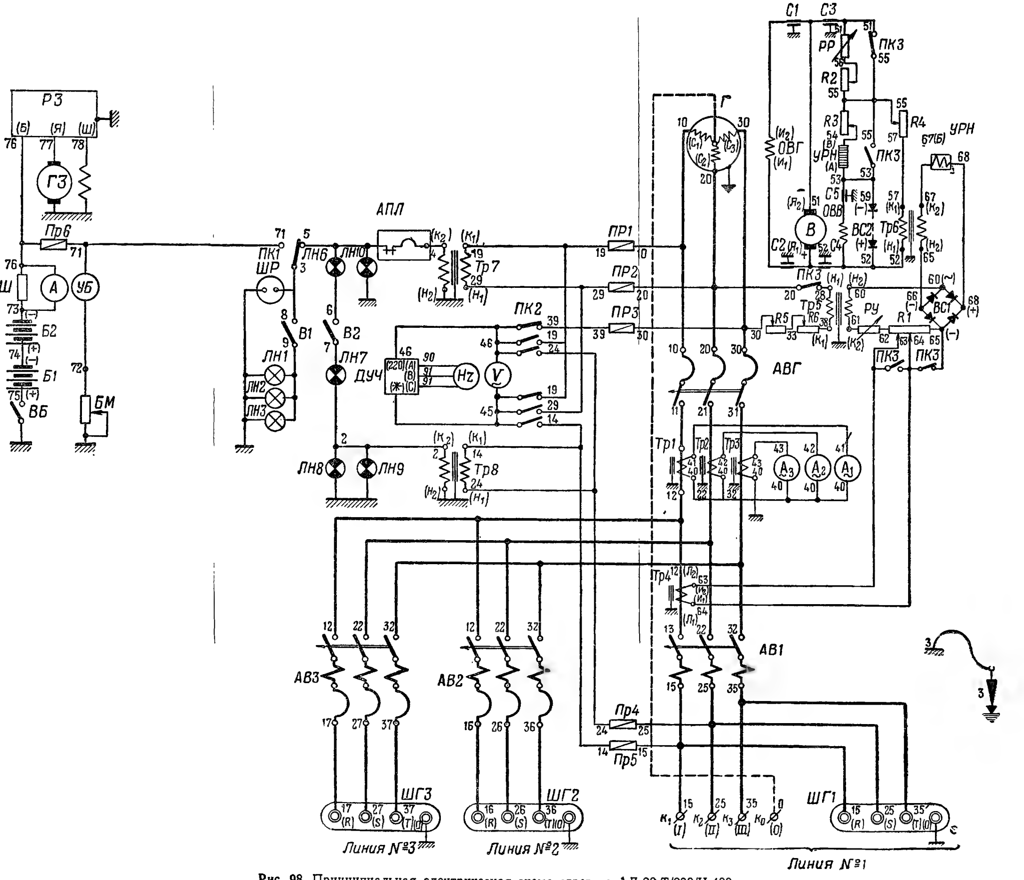


Рис. 98. Принципиальная электрическая схема агрегата АД-20-Т/230/Ч-400:

В — возбудитель В-4Б; *Г* — генератор ГСВ-20; ДУЧ — добавочное устройство частотомера типа ДЭЧ-3; C_2, C_3, C_4, C_5 — конденсаторы проходные типа КВП емкостью 0,25 *мкф*±25%. Остальные обозначения элементов схемы такие же, как и на рис. 97.

Цепь регулирования напряжения. Схема агрегатов позволяет осуществлять ручное или автоматическое регулирование напряжения генератора. Переход с автоматического регулирования напряжения на ручное и обратно осуществляется с помощью пакетного переключателя ПКЗ.

Ручное регулирование напряжения обеспечивается реостатом *РР*, который включен последовательно с подстроечным сопротивлением R_2 в цепь возбуждения возбудителя. Для работы в режиме ручного регулирования необходимо переключатель режимов ПКЗ поставить в положение «Ручная». При этом контакты 20—28 ПКЗ будут разомкнуты, первичная цепь трансформатора напряжения Тр5 будет обесточена, и этим самым будет снято напряжение с измерительной цепи регулятора напряжения УРН. Кроме того, контакты 53—55 ПКЗ будут замкнуты, а контакты 51—55 будут разомкнуты. При замыкании контактов 53—55 ПКЗ угольный столб УРН и сопротивление R_3 будут шунтированы (замкнуты накоротко), при этом цепь тока возбуждения будет следующей: возбудитель *В*, контакт 52, обмотка возбуждения ОВВ, контакты 53 и 55 переключателя ПКЗ, сопротивление R_2, реостат *РР*, контакт 51, возбудитель *В*.

При изменении сопротивления реостата *РР* будет изменяться ток возбуждения возбудителя, а следовательно, и напряжение возбудителя и ток возбуждения генератора *Г* Напряжение генератора при этом также будет изменяться.

Автоматическое регулирование напряжения обеспечивается с помощью угольного регулятора напряжения УРН-422. Для работы в режиме автоматического регулирования напряжения необходимо переключатель режимов ПКЗ поставить в положение «Автомат». При этом контакты 20—28 ПКЗ будут замкнуты и будет подано напряжение на первичную обмотку трансформатора напряжения Тр5, а следовательно, и на всю измерительную цепь регулятора напряжения. Контакты 53—55 ПКЗ будут при этом разомкнуты, а контакты 51—55 замкнуты. Контакты 51—55 шунтируют сопротивление R_2 и реостат *РР*, образуя следующую цепь тока возбуждения возбудителя: возбудитель *В*, контакт 52, обмотка возбуждения ОВВ, контакт 53, угольный столб УРН, контакт 54, сопротивление R_3, контакты 55 и 51 переключателя ПКЗ, контакт 51, возбудитель *В*.

В этом случае при изменении напряжения на выводах генератора *Г* будет изменяться вторичное напряжение трансформатора Тр5, а за ним и величина тока в катушке электромагнита регулятора напряжения УРН. Изменение величины тока в катушке электромагнита УРН ведет к изменению результирующего усилия, действующего на угольный столб УРН. От изменения результирующего усилия изменяется сопротивление угольного столба УРН, что ведет к изменению тока возбуждения возбудителя, изменению напряжения на зажимах возбудителя, изменению тока в обмотке возбуждения генератора ОВГ и в конечном итоге к восстановлению и стабилизации первоначального напряжения на зажимах генератора. В агрегатах АД-20-Т/230 и АД-20-Т/400 с переменным током частотой 50 *гц* для

сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения, подаваемого на обмотку электромагнита УРН, после выпрямителя ВС1 установлен конденсатор *С*. В агрегате АД-20-Т/230/Ч-400 конденсатора *С* нет. Уровень автоматического регулирования напряжения устанавливается с помощью реостата уставки *РУ*, включенного в цепь вторичной обмотки Тр5. Последовательно с реостатом *РУ* включено сопротивление R_1.

Для уменьшения колебаний напряжения генератора, возникающих при работе угольного регулятора, в схему включен стабилизирующий трансформатор Тр6, обеспечивающий достаточно быстрое установление напряжения при изменениях нагрузки. Стабилизирующий трансформатор работает только при переходных процессах (при изменении напряжения первичной обмотки), так как он включен на зажимы возбудителя, вырабатывающего постоянный электрический ток.

Цепи параллельной работы и синхронизации. Цепь параллельной работы включает: трансформатор тока Тр4, секцию (контакты 63—64) сопротивления R_1 и контакты 63 ÷ 64 ПК3. Сопротивление R_1, кроме того, включено в измерительную цепь регулятора напряжения УРН последовательно с реостатом уставки *РУ* Сопротивление R_1 состоит из трех секций. Первая секция (контакты 62—63) постоянно включена в цепь вторичной обмотки трансформатора напряжения Тр5 и служит для регулировки пределов установки напряжения при настройке схемы. Вторая секция сопротивления R_1 (контакты 63—64), равная по величине сопротивлению третьей секции (контакты 64—65), включается в цепь параллельной работы только при установке переключателя ПК3 в положение «Параллельная». При установке переключателя ПК3 в любое другое положение вторая секция сопротивления R_1 шунтируется накоротко, а третья секция включается последовательно реостату *РУ*

Таким образом, общая величина сопротивления R_1, включенного в измерительную цепь УРН, не изменяется, чем достигается неизменность уровня регулирования напряжения при разных режимах работы агрегата.

Цепь синхронизации включает: трансформатор синхронизации Тр8, трансформатор освещения Тр7, выключатель В2 и лампы ЛН6 и ЛН7 синхроноскопа.

Первичная обмотка трансформатора Тр7 через предохранители ПР1 и ПР2 подключена на фазы I и II генератора. Первичная обмотка трансформатора Тр8 через предохранители ПР4 и ПР5 подключена к тем же фазам блока главной линии. Начала вторичных обмоток обоих трансформаторов присоединены к каркасу щита управления агрегата (корпусу агрегата). На напряжение вторичных обмоток трансформаторов Тр7 и Тр8 подключены лампы ЛН6 и ЛН7 синхроноскопа, первая из которых расположена на приборной панели щита управления, а вторая — на откидной панели блока главной линии. Для включения и выключения ламп ЛН6 и ЛН7 служит выключатель В2.

Работа цепей параллельной работы и синхронизации описана в разделе «Условия параллельной работы агрегатов».

Цепь собственных нужд и электрооборудование дизеля. Цепь собственных нужд и электрооборудование дизеля с номинальным напряжением 12 *в* выполнены по однопроводной схеме. Плюс источников тока соединен с корпусом агрегата.

Цепь собственных нужд включает розетку $ШР_1$, лампы освещения ЛН1, ЛН2 и ЛН3, сигнальные лампы ЛН8, ЛН9 и ЛН10, тепловое реле АПЛ, выключатель В1 и переключатель освещения ПК1.

Штепсельная розетка $ШР_1$ служит для подключения переносной лампы. Лампы освещения ЛН1 и ЛН2 служат для освещения щита управления, а ЛН3 — для освещения подкапотного пространства агрегата. Лампы освещения включаются выключателем В1.

При работе агрегата цепь освещения и штепсельную розетку можно переключить при помощи переключателя освещения ПК1 с питания от аккумуляторной батареи на питание от генератора *Г* Напряжение генератора *Г* снижается до 12 *в* трансформатором освещения Тр7. Защита цепи освещения при питании от генератора осуществляется тепловым реле АПЛ, а при питании от аккумуляторных батарей — предохранителем ПР6 с плавкой вставкой.

Лампа ЛН10 — сигнальная лампа генератора, закрытая колпачком со светофильтром зеленого цвета. При появлении напряжения на зажимах генератора лампа загорается, указывая на наличие напряжения.

Лампы ЛН8 и ЛН9 являются сигнальными лампами линии № 1 и закрыты колпачком со светофильтром красного цвета. Одна из них установлена на щите управления, а вторая — на корпусе блока главной линии. Они загораются при включении автомата АВ1, т. е. при появлении напряжения на зажимах линии № 1.

В цепь электрооборудования дизеля входят две аккумуляторные батареи Б1 и Б2, зарядный генератор *Г3*, реле-регулятор *Р3*, указатель уровня топлива *УБ* с датчиком уровня топлива БМ, амперметр A_4, выключатель батарей и предохранитель ПР6.

Аккумуляторные батареи Б1 и Б2 и зарядный генератор *Г3* являются источниками электрической энергии постоянного тока. При неработающем агрегате аккумуляторные батареи питают лампы освещения ЛН1, ЛН2 и ЛН3, указатель уровня топлива УБ и переносную лампу, включенную в розетку $ШР_1$.

При работающем агрегате и включении переключателя ПК1 в положение «Генер.» все вышеперечисленные потребители, кроме указателя уровня топлива, питаются от трансформатора Тр7. Указатель уровня топлива питается от генератора *Г3*, который в то же время производит зарядку аккумуляторных батарей.

Контроль за зарядом и разрядом аккумуляторных батарей осуществляется при помощи амперметра A_4 типа МК-2 с наружным шунтом Ш типа 75-ШП-30.

Принципиальные электрические схемы агрегатов АД-20 имеют следующие отличия:

1. В схеме возбуждения агрегата АД-20-Т/230/Ч-400 (рис. 98)

нет конденсатора *C*, включенного параллельно выпрямителю ВС1 на стороне постоянного тока.

2. В схеме агрегата АД-20-Т/400 вольтметр включается через добавочное сопротивление.

3. Для уменьшения радиопомех, создаваемых генератором, в схеме агрегата АД-20-Т/230/Ч-400 установлено пять проходных конденсаторов *C1—C5*, тогда как в схеме агрегатов АД-20-Т/230 (рис. 97) и АД-20-Т/400 поставлен только один конденсатор *C1*.

4. В схеме агрегата АД-20-Т/400 добавочное устройство частотомера ДУЧ включается на фазное напряжение, для чего ДУЧ заземляется, а в схеме агрегата АД-20-Т/230 ДУЧ включается на линейное напряжение и не заземляется.

5. В схеме агрегата АД-20-Т/400 нуль генератора соединен электрически с корпусом (заземлен), а у агрегатов АД-20-Т/230 и АД-20-Т/230/Ч-400 нуль генератора изолирован (не заземлен).

Правилами техники безопасности при эксплуатации военных передвижных электротехнических установок напряжением до 500 *в* заземлять нейтраль бензо- и дизельэлектрических агрегатов и электростанций запрещается.

В агрегатах АД-20-Т/400 установлено глухое заземление нейтрали, поэтому при их эксплуатации необходимо нейтраль генератора изолировать от корпуса. В исключительных случаях, когда для потребителей электрической энергии требуется глухое заземление нейтрали, временно разрешается применять агрегаты и станции с заземленной нейтралью. При этом агрегаты электростанции должны эксплуатироваться с соблюдением дополнительных мер предосторожности и с выполнением требований специальной инструкции.

Защита генератора и линий от перегрузок и коротких замыканий

Защита генератора и линий от перегрузок и коротких замыканий осуществляется установочными автоматами, причем система расположения защиты обеспечивает ее селективность (избирательность) как при автономной, так и при параллельной работе генератора. Защита допускает 10% перегрузку.

При 10% перегрузке защита не срабатывает в течение двух часов и при 45% перегрузке агрегата срабатывает не позже чем через один час.

Автомат АВГ предназначен для защиты генератора от длительных перегрузок по току, которые могут произойти даже в том случае, если нагрузка каждой линии не превосходит ее номинальной мощности.

При коротких замыканиях на линии № 1 отключается только автомат АВ1, имеющий электромагнитный расцепитель, а линии № 2 и № 3 продолжают работать.

Линии № 2 и № 3 защищены автоматами АВ2 и АВ3 с комбинированными расцепителями: тепловыми и электромагнитными,

что обеспечивает защиту генератора и линий от перегрузок и коротких замыканий.

При питании потребителей от энергосистемы через распределительное устройство агрегата при отключенном автомате АВГ генератора, автомат АВ1 линии № 1 защищает потребители и линии от коротких замыканий, а автоматы АВ2 и АВ3 линий № 2 и № 3 обеспечивают защиту как от перегрузок, так и от коротких замыканий.

УСЛОВИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АГРЕГАТОВ

Для включения агрегата на параллельную работу с другим работающим агрегатом или с сетью необходимо выполнить следующие условия:

— порядок чередования фаз подключаемого агрегата должен быть одинаков с порядком чередования фаз работающего агрегата или сети;

— частота тока агрегатов или агрегата и сети должна быть одинакова;

— напряжение подключаемого агрегата должно быть равно напряжению работающего агрегата или напряжению сети по величине и совпадать по фазе.

Порядок чередования фаз проверяется фазоуказателем. Напряжение и частота тока агрегатов, включаемых на параллельную работу, могут быть измерены вольтметром и частотомером любого агрегата при соответствующем положении переключателя ПК2. Совпадение напряжения по фазе определяется по потуханию ламп синхроноскопа.

При проведении синхронизации освещение агрегата желательно переключить на питание от аккумуляторов переключателем ПК1.

Для устойчивой работы параллельно работающих агрегатов необходимо обеспечить равномерное распределение реактивных мощностей между ними. В агрегатах реактивные мощности распределяются автоматически, а активные — вручную, путем изменения количества топлива, подаваемого в двигатели.

Реактивная мощность в цепи параллельно работающих агрегатов возникает в случае неравенства электродвижущих сил генераторов, наличия реактивной нагрузки или наличия того и другого.

При неравенстве э. д. с. генераторов необходимо воздействовать на систему возбуждения генераторов так, чтобы исключить причину, вызывающую протекание реактивного тока между генераторами, т. е. необходимо уравнять их электродвижущие силы.

Для этого служит устройство токовой стабилизации. Оно состоит из трансформатора параллельной работы Тр4, концы вторичной обмотки которого подсоединены к средней секции сопротивления R_1 (рис. 97, контакты 63—64).

Принцип действия устройства токовой стабилизации поясняется векторной диаграммой (рис. 99), на которой вектор U_1 обозначает фазное напряжение генератора, векторы U_2 и U_3 обозначают фазные напряжения генератора, но пониженные трансформатором Тр5. Век-

тор U_{2-3} является геометрической разностью напряжений U_2 и U_3, вектор $U_{вс}$ обозначает напряжение, подаваемое на вход селенового выпрямителя. При наличии реактивного тока (вектор I) на сопротивлении R_1 возникает падение напряжения ΔU, величина которого

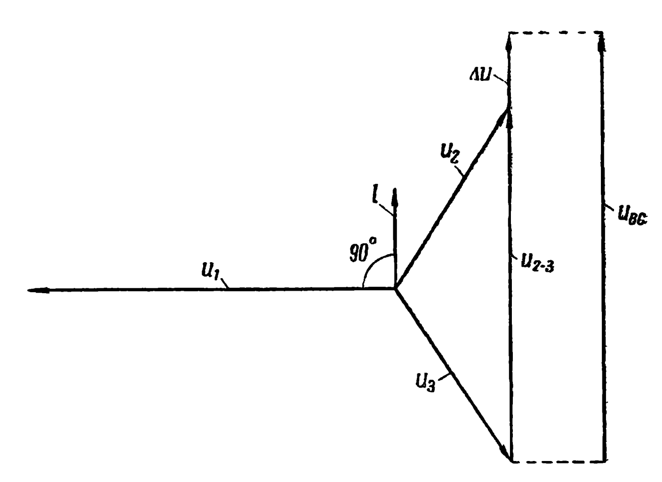


Рис. 99. Векторная диаграмма

меняется пропорционально изменению реактивной составляющей тока той фазы, в которую включен трансформатор Тр4. Это падение напряжения ΔU (на контактах 63—64, рис. 97, 98) геометрически складывается с напряжением U_{2-3} (между точками, 60—63) трансформатора Тр5 и подается через селеновый выпрямитель ВС1 на обмотку электромагнита УРН.

Схема токовой стабилизации составлена так, что наибольшее влияние на ток возбуждения генератора оказывает реактивная составляющая тока, протекающего по первичной обмотке трансформатора Тр4. Это достигается тем, что трансформатор параллельной работы Тр4 включен в «свободную фазу» генератора (на рис. 99 напряжение свободной фазы обозначено вектором U_1), т. е. в ту фазу, которая не связана с трансформатором Тр5. При таком включении трансформатора Тр4 вектор реактивной составляющей тока (вектор I, рис. 99) оказывается направленным параллельно вектору напряжения U_{2-3}, а так как падение напряжения ΔU создается током I в активном сопротивлении, то это падение напряжения также совпадает с вектором U_{2-3}. Если э. д. с. одного из параллельно работающих генераторов увеличится по сравнению с э. д. с. другого генератора, то это приведет к увеличению реактивного тока первого генератора, т. е. к увеличению вектора I, вследствие чего увеличится падение напряжения ΔU и на обмотку электромагнита УРН будет подано с селенового выпрямителя увеличенное напряжение $U_{вс}$. Увеличение электромагнитного усилия УРН приведет к увеличению сопротивления угольного столба и в конечном итоге к понижению э. д. с. генератора. Будет происходить процесс уравнивания э. д. с.

параллельно работающих генераторов и процесс уменьшения реактивного тока того генератора, э. д. с. которого была больше.

Так достигается достаточно равномерное распределение реактивных мощностей между двумя параллельно работающими агрегатами.

МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ. МАРКИРОВКА ПРОВОДОВ

Для соединения щита управления, блока регулятора напряжения, блока главной линии и коробки выводов между собой и генератором применены провода, объединенные в жгуты, которые проложены в гибких металлических шлангах. Ввод проводов в отдельные блоки осуществлен через штуцера в соответствии со схемой разводки (рис. 100).

Жгуты 15, 25 и 35 составлены из одножильных проводов УВГ сечением 10 *мм*², а провод «0» — сечением 6 *мм*²; жгуты 16, 26, 36 составлены из одножильных проводов УВГ сечением 6 *мм*²; жгуты 17, 27 и 37 составлены из одножильных проводов УВГ сечением 6 *мм*²; жгуты 13, 22, 32 составлены из одножильных проводов УВГ сечением 10 *мм*²; жгуты 10, 20, 30 составлены из одножильных проводов УВГ сечением 10 *мм*².

Электромонтаж щита управления осуществлен одножильными проводами марки УВОГ сечением 1,5 *мм*² и 4 *мм*², марки УВГ сечением 1,5 *мм*², марки ЛПП-2 сечением 1,5 *мм*², марки ПШ-10 сечением 10 *мм*². Электромонтаж блока регулятора напряжения выполнен одножильным проводом марки УВОГ сечением 1,5 *мм*².

Отдельные элементы блоков и все соединительные провода маркируются в соответствии с обозначением принципиальной схемы и схемы разводки. Маркировка осуществлена так: на каждый конец соединительного провода надета хлорвиниловая трубка, на которой выдавлен соответствующий номер. Кроме того, маркировка отдельных проводов осуществлена металлическими бирками с насеченным номером. Каждый соединительный провод на концах имеет наконечники, спаянные с жилой провода при помощи припоя ПОС-30 или ПОС-40.

Рис. 100. Схема разводки проводов распределительного устройства агрегата: П31, П32, П33, П34 — переходные зажимы. Обозначения остальных элементов те же, что и на рис. 97

ГЛАВА 4

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20

СОЕДИНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА С ДВИГАТЕЛЕМ

На агрегате АД-20 двигатель Д-40А и генератор имеют между собой фланцевое соединение и представляют единый блок. Картер маховика двигателя и фланцевый подшипниковый щит генератора имеют посадочные центрирующие поверхности, которые обеспечивают совпадение осей коленчатого вала двигателя и вала генератора. Картер маховика двигателя соединяется с фланцевым подшипниковым щитом генератора с помощью болтов.

Крутящий момент от двигателя к генератору передается через соединительную зубчатую муфту (рис. 101), которая состоит из муфты *7* с зубчатой шестерней *5* и зубчатого венца. Муфта *7* насаживается на вал *8* генератора и фиксируется от проворачивания призматической шпонкой *9*. Для предотвращения от продольного перемещения муфты вал *8* имеет стопорную гайку *10*. Муфта имеет кольцевую выточку, в которую вложена зубчатая шестерня *5* из райбеста. Зубчатая шестерня крепится к муфте при помощи двенадцати болтов *6*. К маховику *4* двигателя крепится стальной зубчатый венец, который входит в зацепление с зубчатой шестерней муфты.

Возможность некоторой несоосности коленчатого вала двигателя и вала генератора компенсируется зазором в зубчатом соединении райбестовой шестерни муфты с зубчатым венцом маховика.

ОПОРЫ БЛОКА ДВИГАТЕЛЬ-ГЕНЕРАТОР

Крепление блока двигатель-генератор на раме агрегата осуществлено в трех точках: две задние точки крепления — опоры генератора и одна передняя точка крепления — опора двигателя. Переднее крепление (рис. 102) представляет собой шарнир, исполненный в виде цилиндрической цапфы *10*, на которой свободно сидит передняя опора двигателя. Такой способ крепления блока двигатель-генератор на раме разгружает блок от дополнительных нагрузок, возникающих при транспортировке агрегата.

Передняя опора двигателя жестко крепится двумя болтами *9* на поперечном угольнике *4*, к которому приварена стойка *11* для крепле-

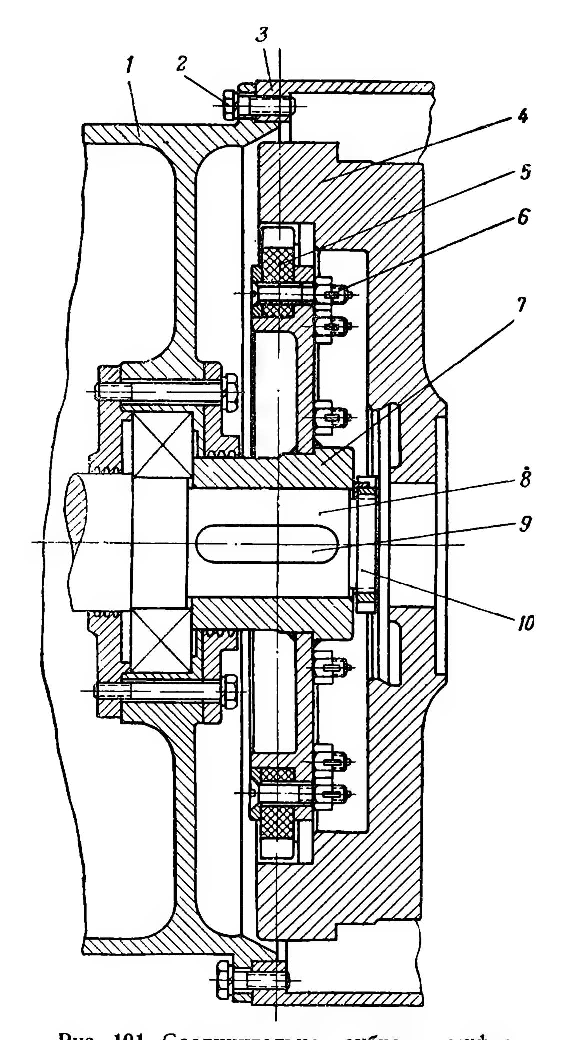


Рис. 101. Соединительная зубчатая муфта:
1 — задний подшипниковый щит (фланец) генератора; *2* и *6* — болты; *3* — картер маховика двигателя; *4* — маховик двигателя; *5* — райбестовая зубчатая шестерня: *7* — муфта; *8* — вал генератора; *9* — призматическая шпонка; *10* — стопорная гайка

ния радиатора. Таким образом, двигатель и радиатор крепятся на одной опоре — поперечном угольнике, который в свою очередь через амортизаторы *12* и *13* крепится к стойкам *14* рамы.

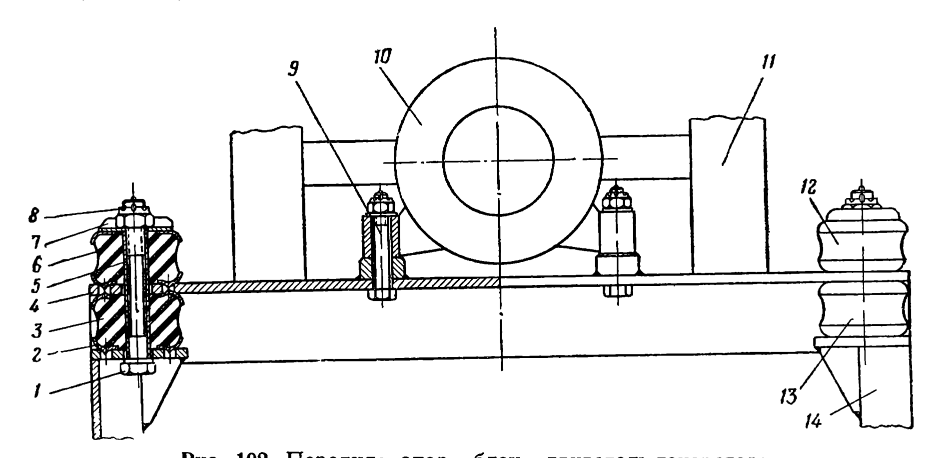


Рис. 102. Передняя опора блока двигатель-генератор:

1 и *9* — болты; *2* — обойма; *3* и *6* — резиновые элементы; *4* — поперечный угольник; *5* — трубка; *7* — обойма; *8* — гайка; *10* — цилиндрическая цапфа; *11* — стойка для крепления радиатора; *12* и *13* — амортизаторы; *14* — стойка

Две задние опоры-лапы *9* (рис. 103) генератора крепятся через амортизаторы *3* и *5* болтами *8* к двум планкам поперечного швеллера *2* рамы. Амортизатор представляет собой резиновый элемент *3* (рис. 102), заключенный в металлические обоймы *2*. В отверстие, имеющееся в резиновом элементе и обоймах, вставляется металли-

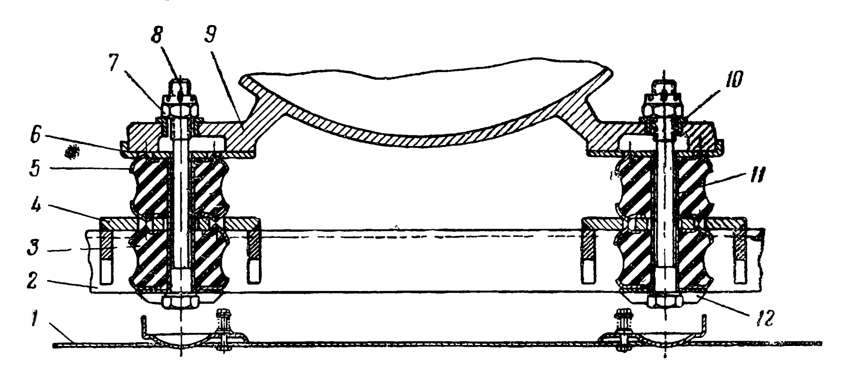


Рис. 103. Задние опоры блока двигатель-генератор (опоры генератора):

1 — поддон рамы; *2* — поперечный швеллер; *3* и *5* — амортизаторы; *4* — швеллер; *6* — подкладка; *7* — гайка; *8* — болт; *9* — лапа генератора; *10* — втулка; *11* — трубка; *12* — обойма

ческая трубка *5*, через которую проходит болт *1* крепления.

В каждой точке передней и задней опоры ставятся для двухсторонней амортизации два амортизатора: один снизу, а другой сверху опорной плоскости.

РАМА

На раме монтируются все основные узлы агрегата:

— блок двигатель-генератор с радиатором;

— каркас с распределительным устройством и топливными баками;

— аккумуляторные батареи;

— капот;

— насос для ручной заправки топлива в бак;

— фильтр предварительной очистки топлива.

На рис. 104 показана рама агрегатов АД-20-Т/230 и АД-20-Т/400. Рама агрегата АД-20-Т/230/Ч-400 отличается от данной рамы только расположением и конструкцией опорных площадок для крепления генератора.

Рама представляет собой сварную конструкцию и состоит из двух продольных швеллеров *13* и *26*, связанных четырьмя поперечными швеллерами *10*, *15*, *19* и *23*.

В передней части рамы к продольным швеллерам приварены две стойки *8* для крепления передней опоры двигателя.

В задней части рамы приварен поперечный швеллер *15* с двумя опорными плитами *17* с отверстиями для крепления генератора. На этом же швеллере имеется планка *14* с отверстиями для крепления аккумуляторного фонаря.

На каждом из продольных швеллеров рамы имеются:

— по одной шпильке *25* для заземления агрегата;

— по два угольника *4*, *11* и *16* для крепления каркаса с распределительным устройством и топливными баками;

— по четыре отверстия для крепления агрегата к транспортному средству;

— по два отверстия *9* для подъема агрегата и передвижения его на небольшие расстояния.

Рама агрегата снизу закрыта поддонами из листовой стали толщиной 1 *мм* для защиты агрегата от попадания грязи и других посторонних предметов при транспортировке. В переднем поддоне *7* сделан специальный люк, закрываемый крышкой *20*, для доступа к масляному картеру двигателя и съема его.

В поддонах сделаны отверстия, закрываемые специальными крышками *18*, предназначенные для слива воды, масла и топлива, просочившихся через неплотности соединений двигателя, для слива охлаждающей жидкости из блока цилиндров, радиатора и подогревателя, для прохода болтов крепления генератора при монтаже и демонтаже, а также для слива топлива из бака.

На заднем поддоне *3* приварены две рамки *12* со шпильками *1* и барашками *2* для крепления аккумуляторных батарей. В заднем торцовом швеллере *10* сделаны два отверстия для крепления гибких шлангов электромонтажа.

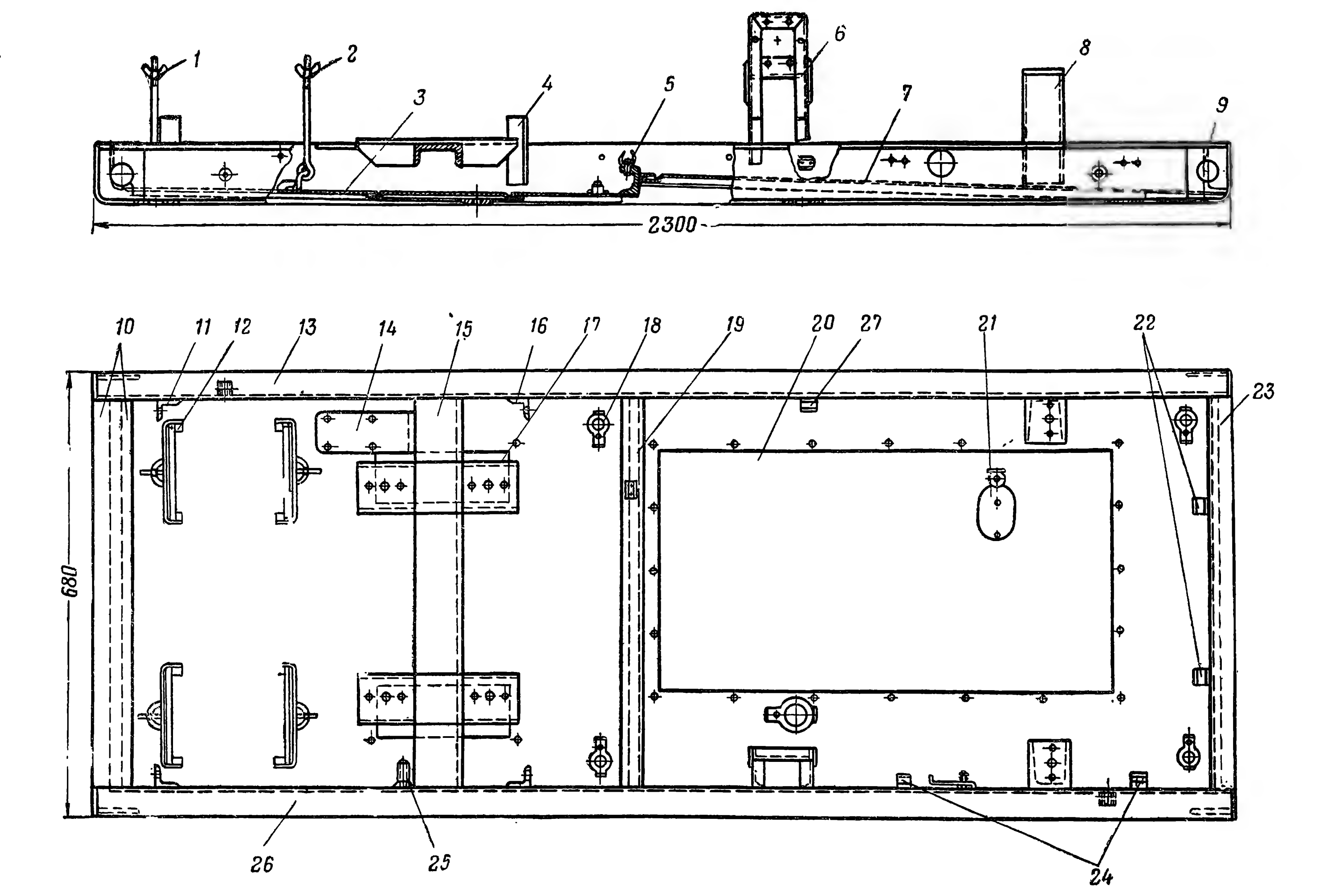

1
2
3
4
5
6
8
7
9
2300
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
27
21
22
23
680
26
25
24

Рис. 104. Рама агрегата:

1 — шпилька; *2* — барашек; *3* — задний поддон; *4*, *11* и *16* — угольники для крепления каркаса с распределительным устройством и топливными баками; *5* — пружина крепления шланга; *6* — кронштейн для крепления ручного насоса заправки топлива в бак; *7* — передний поддон; *8* — стойка для крепления передней опоры блока двигатель-генератор; *9* — отверстие для такелажных работ; *10*, *15*, *19* и *23* — поперечные швеллеры; *12* — рамка для крепления аккумуляторных батарей; *13* и *26* — продольный швеллер; *14* — планка для крепления ящика аккумуляторного фонаря; *17* — опорная плита под лапы генератора; *18* — крышка отверстия для слива жидкости с поддона; *20* — крышка люка; *21* — крышка отверстия; *22* — пружины для укладки шланга слива масла из картера двигателя; *24* — пружина для укладки шланга ручного насоса заправки топливом; *25* — шпилька для заземления агрегата; *27* — пружина для укладки рукоятки двигателя

КАПОТ

На раме агрегата закрепляется съемный капот (рис. 105), бескаркасный, выполненный из листовой стали толщиной 2 *мм*. Листы стали соединены между собой электроточечной сваркой. Для увеличения жесткости с внутренней стороны капота приварены гнутые швеллеры из листовой стали толщиной 2 *мм*.

Капот имеет откидные дверцы *1* с боковых сторон и съемные *16* с торцовых сторон. Дверцы удерживаются в закрытом состоянии барашковыми дверными прижимами *17*. Под всеми дверцами имеется уплотнение из резины для защиты от проникновения пыли.

На крыше капота установлены два приспособления для крепления буравов заземления, каждый из которых состоит из скоб *3*, *9*, хомутов *5*, *10* и бобышек *6*, *12*, и три хомута *4*, *8*, *13* для крепления выпускных удлинительных рукавов *6* (рис. 1).

К крыше капота с внутренней стороны привернуты два хомута для крепления ведер, а на боковой стенке капота у радиатора установлены два кронштейна для крепления воронок. На боковых дверцах капота со стороны щита управления прикреплены две таблички: правила эксплуатации и схема электрических соединений агрегата.

Для опломбирования агрегата в барашках дверных прижимов имеются специальные отверстия.

ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ АГРЕГАТА

Защитное заземление агрегатов осуществляется с помощью двух буравов заземления, соединяемых при помощи проводов с болтами заземления на раме агрегата. Бурава перевозятся на крыше капота, а провода — в ящике с ЗИП агрегата.

Бурав заземления (рис. 106) представляет собой литой силуминовый конический пустотелый стержень *2*, заканчивающийся бронзовым наконечником *5*. Наконечник литой, выполнен в виде бурава. В верхней части стержня имеется поперечное сквозное отверстие *9*, в которое вставляется металлический стержень или лом при ввертывании бурава в грунт.

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ (ЗИП) АГРЕГАТА

Комплектность ЗИП. В комплект ЗИП входят:

— инструмент к агрегату и двигателю;

— принадлежности к агрегату и двигателю;

— запасные части к агрегату, двигателю и генератору.

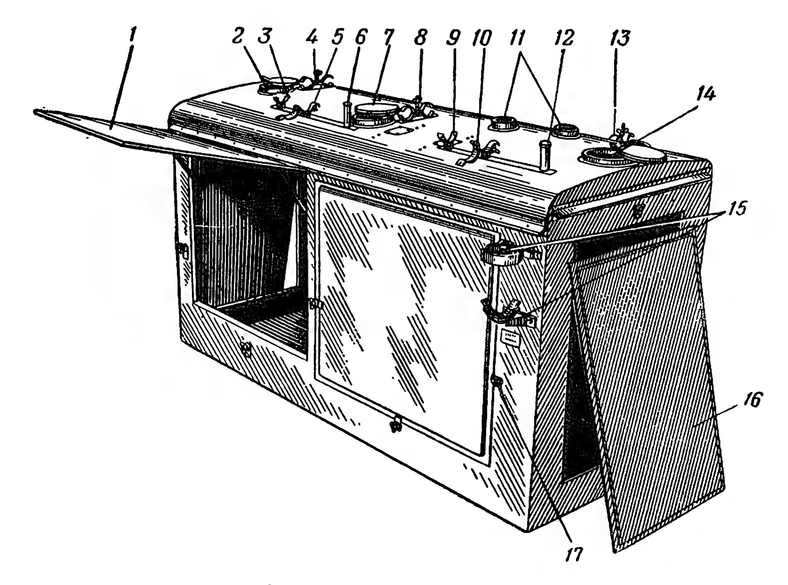
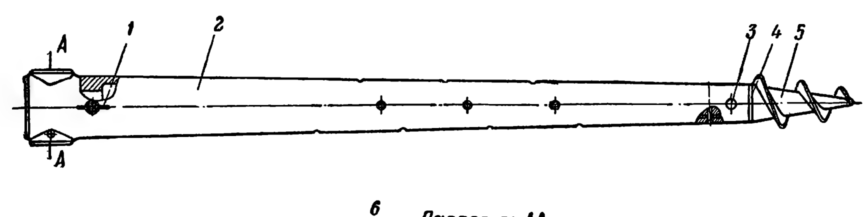


Рис. 105. Капот агрегата:

1 — боковая откидная дверца; *2* — отверстие для заливки дизельного топлива; *3* и *9* — скобы для крепления буравов заземления; *4*, *8* и *13* — хомуты для крепления выпускных удлинительных рукавов; *5* и *10* — хомуты для крепления буравов заземления; *6*, *12* — бобышки; *7* — крышка отверстия для заливки бензина; *11* — отверстия для выхлопных труб дизеля и пускового двигателя; *14* — отверстие для заливки охлаждающей жидкости в радиатор; *15* — крепление огнетушителя; *16* — торцовая съемная дверца; *17* — барашковый дверной прижим



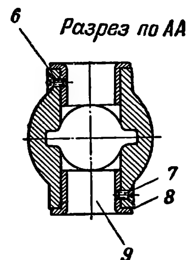


Рис. 106. Бурав заземления агрегата:

1 — гайка-барашек; *2* — стержень; *3* — отверстие; *4* — шайба; *5* — наконечник; *6* и стопорные винты; *8* — втулка; *9* — отверстие для лома

Ведомость запасных частей, инструментов и принадлежностей приведена в приложении 11.

Краткая техническая характеристика и правила пользования некоторыми приборами и принадлежностями, входящими в ЗИП (карманным омметром М-57, фазоуказателем ФУ-2 и огнетушителем ОУ-2), приведены в приложениях 7, 8 и 9.

Укладка ЗИП. Инструмент, принадлежности и запасные части агрегата укладываются в два ящика: ящик для лампы подогревателя и ящик для ЗИП. В ящике для ЗИП агрегата находится также комплект сопроводительной технической документации (см. приложение 15).

Ящики с ЗИП перевозятся на транспортных средствах, буксирующих или перевозящих агрегат.

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ, УХОД И ХРАНЕНИЕ УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20

ГЛАВА 5

ЭКСПЛУАТАЦИЯ УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Эксплуатация агрегата включает его применение, обслуживание, хранение, а также проведение мероприятий, направленных на поддержание агрегата в постоянной готовности к работе и на увеличение его срока службы.

Обслуживающий расчет агрегата должен:

— твердо знать устройство и правила эксплуатации агрегата;

— иметь элементарные познания в области электротехники;

— соблюдать правильный режим работы агрегата;

— отчетливо представлять опасности при работах с электрическими установками;

— знать правила техники электробезопасности при эксплуатации военных передвижных электротехнических установок;

— знать правила пользования защитными средствами (диэлектрическими перчатками, ботами и ковриками);

— уметь практически оказать первую помощь при поражении электрическим током;

— обеспечить своевременный уход и качественное проведение технического обслуживания агрегата;

— тщательно вести техническую документацию.

К обслуживанию агрегата должны допускаться лица, прошедшие специальную подготовку. При обучении личный состав, подготавливаемый к обслуживанию электрических агрегатов, должен проработать на них в качестве стажера не менее месяца.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АГРЕГАТА

Правила техники безопасности при обслуживании двигателя

1. При заливке дизельного топлива, бензина, масла не подносить близко огонь и не курить; заливку горючего и смазочных материалов производить через специальные воронки.

2. Следить за тем, чтобы не было течи топлива в баках и топливопроводах. При обнаружении течи немедленно устранить неисправность.

3. Тщательно очищать и вытирать все части агрегата от подтеков топлива и смазки.

4. В случае воспламенения бензина или дизельного топлива пламя следует гасить углекислотным огнетушителем, имеющимся на агрегате, засыпать землей, песком, прикрыть пламя войлоком или брезентом. **Запрещается заливать пламя водой.**

5. **При запуске пускового двигателя запрещается наматывать пусковой шнур на руку во избежание несчастного случая при обратном ударе.**

6. Запрещается производить смазку и очистку работающего двигателя.

7 Если двигатель перегрет, то при открытии крышки заливной горловины радиатора во избежание ожога нужно надевать рукавицы и лицо держать дальше от горловины.

8. **Запрещается засасывать ртом охлаждающую низкозамерзающую жидкость (антифриз) при заправке радиатора агрегата в зимнее время. Антифриз ядовит и даже малая его доза вызывает отравление.**

9. Во время работы агрегата не допускать к нему посторонних лиц.

10. В случае аварии немедленно остановить двигатель рычагом подачи топлива.

11. Следить за тем, чтобы во время работы агрегата не было близко от выпускной трубы легко воспламеняющихся материалов.

12. Запрещается работать на неисправном двигателе.

Правила техники электробезопасности при обслуживании электрической части агрегата

1. Корпус агрегата должен быть заземлен. **Эксплуатация незаземленного агрегата запрещается.**

Нейтраль генератора агрегата должна быть изолирована от корпуса. **Заземлять нейтраль генератора агрегата нельзя** (см. описание принципиальной электрической схемы).

2. Корпуса потребителей агрегата должны быть соединены с заземляющим устройством агрегата при помощи медного провода (четвертой жилы кабеля) сечением не менее ⅓ сечения токопроводящей жилы, но не менее 2,5 *мм*^{2} или должны иметь свое защитное заземление.

3. Сопротивление защитного заземления должно быть не более 25 *ом*. Определение величины сопротивления защитного заземления производится измерителем заземления типа М1103, МС-07 или методом вольтметра-амперметра.

4. Не разрешается производить ремонт электрооборудования при работающем агрегате.

5. Запрещается работать на агрегате, имеющем сопротивление электрической изоляции ниже нормы (см. гл. 1).

6. Не допускать петель и перекручиваний кабелей нагрузки, не прокладывать кабели через пути движения и в местах складывания материалов. В противном случае кабель необходимо надежно защищать от повреждений, зарывая его в землю на глубину 20 ÷ 25 *см*.

7. При работе агрегата не касаться зажимов, расположенных как снаружи, так и внутри щита управления, блока регулятора напряжения, блока главной линии и коробки выводов.

8. Перед подключением (во время работы агрегата) кабеля нагрузки к зажимам или штепсельным щитовым полумуфтам-гнездам линий предварительно следует отключить соответствующий установочный автомат.

Подробно правила по технике электробезопасности и меры первой помощи при поражении электрическим током изложены в «Правилах техники электробезопасности при эксплуатации военных передвижных электротехнических установок напряжением до 500 *в*» (изд. МО, 1960).

РАСЧЕТ АГРЕГАТА И ЕГО ОБЯЗАННОСТИ

Расчет агрегата состоит из двух мотористов-электриков, один из них является старшим.

Старший моторист-электрик отвечает за техническое состояние, правильную эксплуатацию агрегата и постоянную готовность его к работе. Он выбирает место для расположения агрегата, определяет число и мощность подключаемых к нему потребителей, принимает меры к пополнению имущества агрегата, дежурит во время его работы и ведет журнал работы агрегата (см. приложение 14).

Моторист-электрик готовит агрегат к работе, дежурит во время его работы, совместно со старшим мотористом-электриком производит контрольные осмотры, ежесменные и номерные технические обслуживания.

ВЫБОР И ОБОРУДОВАНИЕ МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ АГРЕГАТА

Место расположения агрегата по возможности должно обеспечивать:

— удобство подъезда автомобиля с агрегатом к месту расположения;

— удобство обслуживания агрегата;

расположение агрегата в центре нагрузки;

— хорошие условия охлаждения агрегата и забора воздуха;

— наилучшие условия маскировки;

— удобство снабжения горючими и смазочными материалами.

При оборудовании места расположения агрегата устраиваются укрытия для расчета и агрегата, склад горючего и смазочных материалов (ГСМ) и одна — две ячейки, приспособленные для ведения огня из личного оружия.

В случае расположения агрегата вне укрытия он устанавливается на горизонтальную площадку, с которой должны быть удалены все посторонние предметы на расстоянии 2—3 *м* от агрегата. При темпе-

ратуре окружающего воздуха выше +25° С агрегат желательно ставить генератором против ветра, чтобы улучшить условия охлаждения. При этом дверца капота агрегата со стороны генератора должна быть снята.

Укрытие для агрегата, установленного на прицепе, устраивается по типу укрытия для автомобиля (рис. 107).

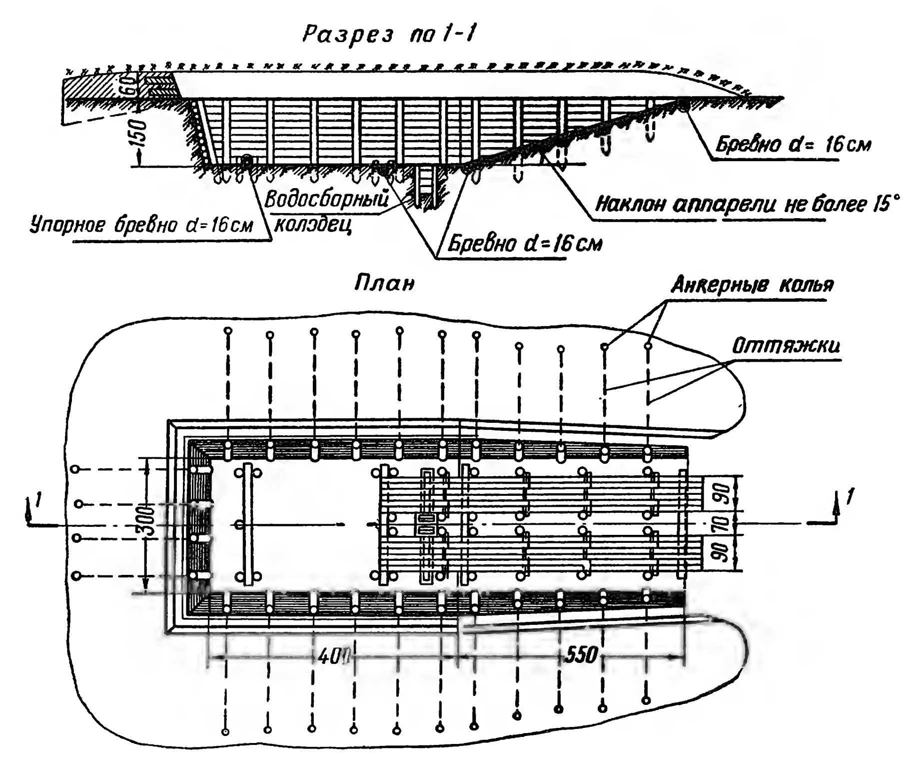


Рис. 107. Укрытие для агрегатов АД-20 (одежда крутостей устраивается в слабых грунтах)

Для лучшего охлаждения агрегат устанавливается в укрытии радиатором в сторону выхода.

Отработавшие газы двигателя отводятся из укрытия с помощью выпускных рукавов.

Укрытие для расчета, склад ГСМ, укрытие для автомобиля размещаются рассредоточенно на расстоянии 20 ÷ 50 *м* от агрегата. При расположении агрегата в системе траншей и ходов сообщений для расчета оборудуется блиндаж, а горючее и смазочные материалы размещаются в отдельной нише.

Место расположения агрегата маскируется табельными и подручными средствами. Маскировка не должна затруднять обслуживание агрегата.

В зависимости от обстановки оборудование места расположения агрегата может производиться до или после введения агрегата в режим нагрузки.

ПОДГОТОВКА АГРЕГАТА К РАБОТЕ

1. Установить агрегат для работы в укрытие (или на открытой горизонтальной площадке) по возможности ближе к нагрузке.

2. После установки агрегата следует приступить к устройству защитного заземления, которое осуществляется двумя буравами заземления, электрически соединяемыми с рамой агрегата с помощью проводов. Каждый бурав заземления устанавливается на расстоянии не менее 0,8—1,2 *м* с одной и с другой стороны агрегата. Бурава ввертываются в землю двумя солдатами с помощью лома, вставляемого в отверстие бурава в его верхней части.

Ввертывание буравов продолжается до тех пор, пока контактный болт не будет находиться от поверхности земли на высоте 2—3 *см*.

Для облегчения ввертывания буравов в землю при твердых или слежавшихся грунтах надо предварительно откопать яму глубиной до половины длины бурава (до 50 *см*). Бурав ввертывается в дно ямы, которая затем засыпается землей. Землю необходимо утрамбовать и полить водой. В трубчатую часть заземлителя целесообразно заливать подсоленную воду для улучшения электрического контакта бурава с землей и уменьшения сопротивления растеканию заземлителя.

Запрещается забивать заземлитель в грунт ударами тяжелых предметов.

3. Произвести контрольный осмотр агрегата. Для этого необходимо осмотреть основные узлы агрегата, уделив особое внимание состоянию трубопроводов и кранов, креплению блока двигатель-генератор на раме, надежности контактных соединений, состоянию электроизмерительных приборов и защитной аппаратуры.

Особо тщательно контрольный осмотр должен проводиться после расконсервации агрегата, длительного перерыва в работе и транспортировки.

4. Убедиться в том, что все места, подлежащие смазке, действительно смазаны в соответствии с таблицей смазки.

5. Проверить уровень масла в местах, подлежащих заправке жидкой смазкой: в картере дизеля, в корпусе топливного насоса, в корпусе регулятора, в картере механизма привода пускового двигателя, в поддоне воздухоочистителя.

6. Проверить наличие топлива в баке пускового двигателя.

В случае необходимости заправить бак пускового двигателя.

7. Проверить наличие дизельного топлива в расходном баке.

8. Проверить, чтобы был открыт кран у бака дизельного топлива на главном топливопроводе.

9. Внешним осмотром агрегата убедиться в отсутствии течи топлива, масла и воды.

10. Проверить сопротивление изоляции отдельных разобщенных электрических цепей агрегата относительно корпуса и сопротивление изоляции между разобщенными цепями.

Измерение сопротивления изоляции отдельных цепей надо производить следующим образом (рис. 97 и 98).

Главная цепь. Соединить перемычкой зажимы K_0, K_1, K_2, K_3, включить автоматы АВ1, АВ2, АВ3 и АВГ, у агрегата АД-20-Т/400 отсоединить нуль от генератора и ДУЧ от корпуса (в агрегатах выпуска до 1958 г.). Измерить сопротивление изоляции между любым из зажимов, соединенных перемычкой, и корпусом.

Цепь постоянного тока (возбудителя). Измерить сопротивление изоляции между зажимом *51* возбудителя и корпусом.

Сопротивление изоляции цепи, включающей вторичные обмотки трансформаторов Тр4 и Тр5, селеновый выпрямитель ВС1, первичную обмотку трансформатора Тр6 и обмотку электромагнита УРН, проверяется между зажимом 63 трансформатора Тр4 и корпусом.

Сопротивление изоляции электрических цепей агрегата при относительной влажности окружающей среды $95 \pm 3\%$ должно быть не менее 0,25 *Мом.* Если сопротивление изоляции генератора ниже нормы, необходимо провести сушку генератора в соответствии с указаниями главы 7.

Примечания: 1. Проверка сопротивления изоляции производится в тех случаях, когда агрегаты длительное время не подвергались эксплуатации, а также находились в условиях повышенной влажности окружающей среды (70 98%), что может привести к значительному снижению сопротивления изоляции.

2. Сопротивление изоляции должно проверяться мегомметром напряжением 500 *в.*

11. Проверить износ щеток генератора и возбудителя, а также убедиться в том, что траверса находится в положении, отмеченном красной чертой на траверсе и корпусе возбудителя.

12. Далее необходимо:

а) На щите управления (рис. 74) проверить положение рукояток автоматов *3*, *33*, *34* и выключателя *11* ламп синхроноскопа, которые должны находиться в положении «Отключено».

Проверить, что переключатель вольтметра *19* и частотомера ПК2 находится в положении «Фаза—I—II». Запуск агрегата можно производить как при ручном, так и при автоматическом регулировании напряжения генератора.

Для работы агрегата при ручном регулировании необходимо рукоятку переключателя *6* режимов ПК3 поставить в положение «Ручное», а рукоятку реостата *5* ручной регулировки повернуть против часовой стрелки до отказа.

Для работы на автоматическом регулировании переключатель *6* режимов ПК3 поставить в положение «Автомат», а рукоятку реостата *22* уставки напряжения повернуть против часовой стрелки до отказа.

б) На панели щита управления выключатель аккумуляторных батарей поставить в положение «Включено» (для освещения в ноч-

ное время, для проверки уровня топлива в топливном баке, для зарядки аккумуляторных батарей).

в) На блоке главной линии (рис. 93) автомат *8* АВ1 поставить в положение «Отключено».

13. Подготовить двигатель к пуску. Для этого необходимо:

а) Проверить заполнение системы питания дизеля топливом, для чего повернуть вентиль *1* (рис. 108) для выпуска воздуха из топливного фильтра тонкой очистки. При этом через отверстие по сливной трубке *5* должна вытекать ровная струя топлива. Если топливо не

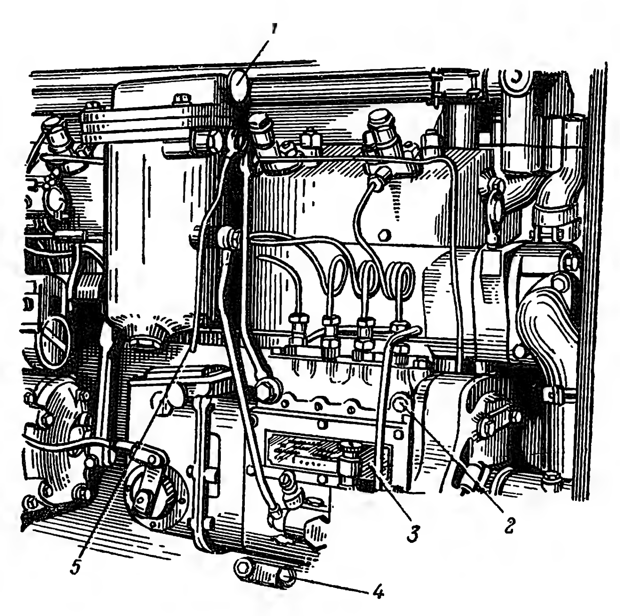


Рис. 108. Пробки и вентиль для спуска воздуха:

1 — вентиль для выпуска воздуха из топливного фильтра тонкой очистки; *2* — пробка для спуска воздуха из головки топливного насоса; *3* — насос для ручной подкачки топлива; *4* — пробка для спуска воздуха из топливного фильтра грубой очистки; *5* — сливная трубка топливного фильтра тонкой очистки

потечет или струя будет прерывистой, что свидетельствует о наличии в топливной системе воздуха, то следует прокачать топливную систему в следующем порядке:

— отвернуть пробку *4* на крышке фильтра грубой очистки и после того, как из отверстия крышки потечет топливо, поставить пробку на место;

открыть вентиль *1* на крышке фильтра тонкой очистки, и, пользуясь насосом *3* для ручной подкачки, прокачать систему (рис. 109).

Прокачку производить до момента, когда через сливную трубку *5* (рис. 108) фильтра тонкой очистки пойдет непрерывная струя топлива без воздуха. По окончании прокачки вентиль *1* завернуть до отказа. Затем выпустить воздух из головки топливного насоса, для чего

отвернуть пробку. После кратковременной остановки дизеля для проверки заполнения топливной системы можно ограничиться открытием вентиля *1* во время прокручивания дизеля пусковым двигателем (см. «Пуск дизеля»).

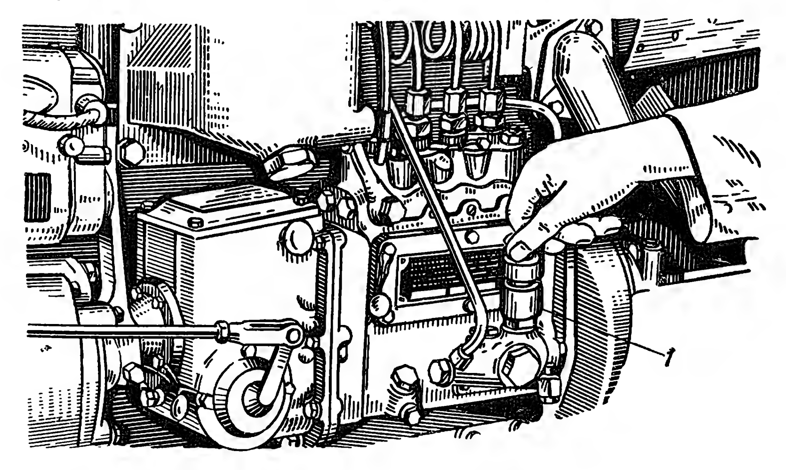


Рис. 109. Заполнение системы питания топливом:
1 — насос для ручной подкачки топлива

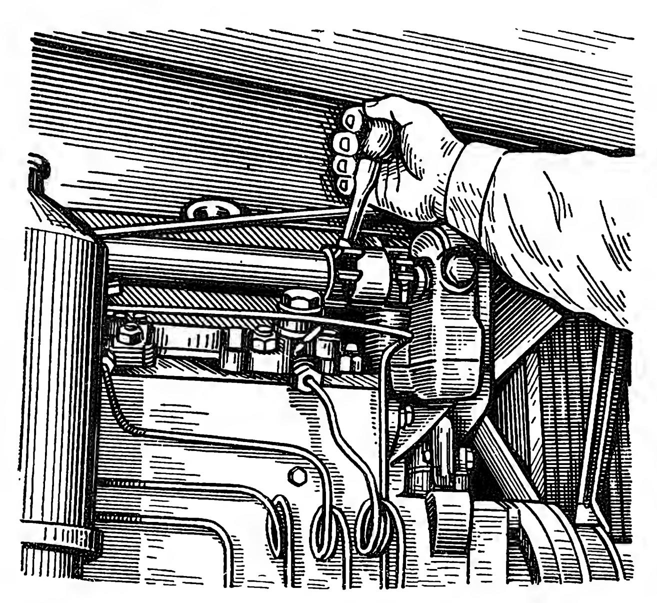


Рис. 110. Положение рычага при выключенной компрессии

б) Поставить рычаг декомпрессионного устройства в положение выключенной компрессии (рис. 110), для чего передвинуть его вверх от себя до отказа.

в) Провернуть рукояткой на 2—3 оборота коленчатый вал дизеля для разрыва масляной пленки в подшипниках и на стенках цилиндров.

г) Поставить рукоятку ручного управления подачей топливного насоса в положение полностью включенной подачи (крайнее правое)

д) Убедиться в том, что шестерня привода венца маховика механизма передачи пускового двигателя находится в выключенном состоянии, а рычаг муфты сцепления механизма передачи включен, т. е. отжат к дизелю до отказа (рис. 111).

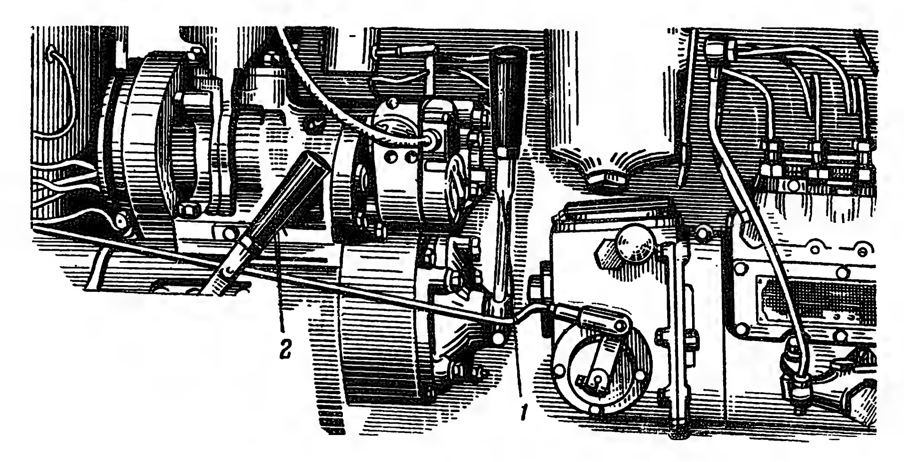


Рис. 111. Положение рычагов механизма передачи при запуске пускового двигателя:

1 — рычаг муфты сцепления; *2* — рычаг механизма включения шестерен

При выключенной шестерне привода венца маховика и включенной муфте сцепления коленчатый вал пускового двигателя легко проворачивается от руки за маховик.

Если шестерня привода венца маховика окажется включенной, т. е. введенной в зацепление с венцом маховика, необходимо ее выключить.

Для этого нужно открыть люк в крышке картера маховика, находящийся против механизма включения, и нажать на задние концы грузиков, что заставит их передние концы соскочить с упора и вывести шестерню из зацепления.

На концы грузиков нельзя нажимать непосредственно руками, а только ломиком, так как в момент соскакивания грузиков с упора шестерня выходит из зацепления под действием сильной пружины и может повредить руку.

При прогретом дизеле допускается запуск пускового двигателя с включенной шестерней привода венца маховика, но при условии полного выключения муфты сцепления механизма передачи.

е) Спустить отстой из кривошипной камеры пускового двигателя. Если запуску агрегата предшествовала длительная стоянка, рекомен-

дуется дополнительно смазать кривошипно-шатунный механизм (рис. 112) пускового двигателя путем введения шприцем через сливное отверстие в картере 40—50 *см*³ дизельного масла, после чего коленчатый вал двигателя прокрутить 3—4 раза с помощью пускового шнура с выключенным зажиганием.

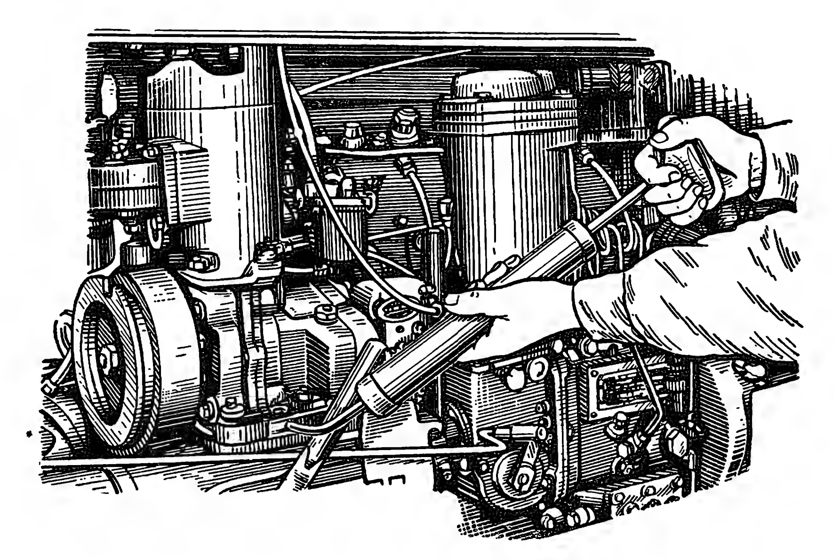


Рис. 112. Дополнительная смазка кривошипно-шатунного механизма после длительной стоянки

ЗАПУСК АГРЕГАТА И ВВЕДЕНИЕ ЕГО В РЕЖИМ НАГРУЗКИ

Запуск пускового двигателя

Подготовив двигатель к пуску, следует приступить к запуску пускового двигателя и дизеля. Для этого необходимо сделать следующее.

1. Открыть вентиль на отстойнике бачка пускового двигателя и крышку всасывающего патрубка карбюратора, предварительно очистив карбюратор, и особенно его крышку, от пыли и грязи.

2. Смазать кривошипно-шатунный механизм пускового двигателя, для чего закрыть воздушную заслонку карбюратора, заполнить топливом поплавковую камеру карбюратора с помощью утопителя, отъединить зажигание и прокрутить пусковым шнуром коленчатый вал 3—4 раза.

3. Включить зажигание и приоткрыть дроссельную заслонку.

4. Намотать два — три витка пускового шнура на маховик пускового двигателя по часовой стрелке, заложив предварительно узел, имеющийся на конце шнура, в прорезь маховика (рис. 113). Другой конец шнура пропустить между пальцами руки, охватывающими рукоятку. Во избежание травмы при возможных обратных ударах наматывать шнур на руку запрещается.

5. С силой (резким рывком) потянуть на себя пусковой шнур. При нормальных условиях запуск пускового двигателя должен произойти после двух — трех таких рывков. Чтобы облегчить пуск холодного двигателя, рекомендуется заливать в цилиндр через заливной

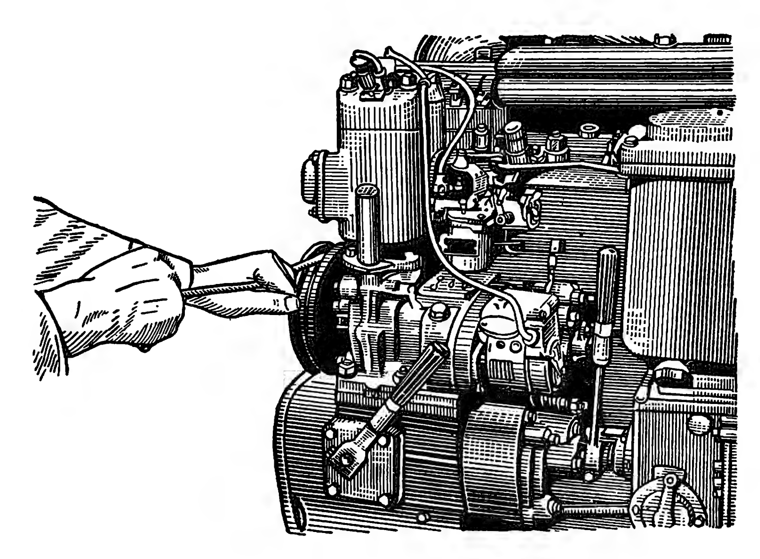


Рис. 113. Запуск пускового двигателя

краник *14* (рис. 58) 20—30 *см*³ смеси бензина с маслом. После первых вспышек открыть воздушную заслонку и подрегулировать положение дроссельной заслонки для обеспечения устойчивой работы двигателя на малых оборотах.

6. После запуска пускового двигателя дать ему поработать некоторое время (не более 2 минут) на малых и средних оборотах, затем перевести на нормальное число оборотов, ограничиваемое регулятором, полностью открыв дроссельную заслонку карбюратора. При работающем пусковом двигателе происходит прогрев головки дизеля охлаждающей жидкостью и впускного коллектора дизеля отработавшими газами.

Пуск дизеля

После прогрева дизеля можно приступить к пуску его. Для этого необходимо сделать следующее.

1. Выжать (выключить) сцепление пускового двигателя и ввести в зацепление шестерню привода венца маховика, для этого рычаг *1* (рис. 111) муфты сцепления повернуть на себя до упора, а рычаг *2* механизма включения шестерни отвести влево до отказа. Если шестерня не включится, необходимо на один момент включить муфту сцепления, отпустив рычаг *1* на дизель, и снова включить ее, потянув рычаг на себя. Это делается для того, чтобы повернуть шестерню и поставить ее в такое положение, при котором зубцы ее при включе-

нии смогут войти в зацепление с венцом маховика. Затем повторить включение шестерни, отводя рычаг *2* влево до отказа.

После включения шестерни обязательно отвести рычаг *2* в правое положение, чтобы шестерня после запуска дизеля имела возможность автоматически выключиться.

2. Включить муфту сцепления пускового двигателя, для чего плавно отвести рычаг *1* на дизель до отказа. Рычаг муфты сцепления механизма передачи должен быть отведен до отказа, так как при промежуточном положении рычага возможно пригорание шарика штифта упора пружины.

После включения муфты сцепления вал дизеля начнет вращаться, постепенно увеличивая обороты. Если обороты пускового двигателя начинают быстро падать, что свидетельствует о недостаточном прогреве дизеля, нужно выключить муфту, дать пусковому двигателю снова набрать обороты, прогреть дополнительно дизель и повторно включить муфту сцепления.

3. После включения муфты сцепления, как только пусковой двигатель повысит число оборотов до нормального, можно включить компрессию, для чего рычаг декомпрессора повернуть на себя до упора.

Продолжительность прокручивания коленчатого вала дизеля с помощью пускового двигателя зависит от температуры окружающего воздуха и устанавливается опытным путем. Прокручивать коленчатый вал свыше 15 минут не рекомендуется, так как может выйти из строя пусковой двигатель.

4. После прогрева дизеля передвинуть вправо до отказа рукоятку ручного управления подачей топливного насоса для подачи топлива в цилиндры.

Если дизель не даст вспышки, необходимо рукоятку ручного управления подачей топлива передвинуть обратно влево и продолжать вращать коленчатый вал дизеля пусковым двигателем еще некоторое время для дополнительного прогрева. Затем снова включить подачу топлива.

Не рекомендуется прогревать дизель от пускового двигателя с включенной подачей топлива, так как это затруднит запуск дизеля вследствие наличия в цилиндрах большого количества несгоревшего топлива.

Для облегчения запуска, особенно при наличии изношенных плунжерных пар топливного насоса, а также в холодное время года, рекомендуется пользоваться пусковым обогатителем. При пользовании необходимо вытянуть кнопку обогатителя на себя до отказа. По окончании запуска дизеля пусковой обогатитель выключается автоматически.

Если после многократного повторения перевода дизеля на топливо он все же не дает вспышки, несмотря на то что прогрелся достаточно, необходимо убедиться в исправности системы питания и топливной аппаратуры.

5. После того как дизель даст первые вспышки и начнет увеличивать скорость вращения, необходимо выключить муфту сцепления механизма передачи, повернув рычаг муфты на себя до отказа.

Немедленное выключение муфты сцепления необходимо во избежание появления разносных оборотов коленчатого вала пускового двигателя в случае заедания грузиков шестерни привода. Нормально шестерня привода венца маховика выключается автоматически, когда дизель после вспышек начнет увеличивать скорость вращения. В случае выключения шестерни привода венца маховика до запуска дизеля необходимо повторить операции, изложенные в пунктах 1—5.

Не разрешается придерживать шестерню во включенном положении нажатием рычага включения во избежание появления разносных оборотов коленчатого вала пускового двигателя после запуска дизеля.

6. После запуска дизеля остановить пусковой двигатель. Для этого необходимо:

закрыть дроссельную заслонку;

выключить зажигание, нажав кнопку выключения;

не отпуская кнопку выключения зажигания, закрыть воздушную заслонку карбюратора;

— закрыть крышку воздушного патрубка карбюратора;

— закрыть вентиль отстойника топливного бачка пускового двигателя.

7 В течение 3—5 минут в зависимости от температурных условий дать дизелю поработать на малых и средних оборотах, для чего рычаг управления подачей топлива установить в среднее положение. Затем дизель следует перевести на максимальные обороты холостого хода, поставив рычаг управления подачей топлива вправо до отказа.

8. Проверить по манометру давление масла и топлива. Давление масла должно быть 2,0—3,0 *кг/см²*. При холодном масле допускается увеличение давления до 4,0 *кг/см²*. Давление топлива должно быть в пределах 0,4—1,0 *кг/см²*.

Длительная работа дизеля на холостом ходу не допускается, так как при этом закоксовываются поршневые кольца.

Введение агрегата в режим нагрузки

После прогрева двигателя и по достижении им номинального числа оборотов повернуть по часовой стрелке рукоятку реостата *5* (рис. 76) ручной регулировки или повернуть рукоятку реостата *20* уставки и установить по вольтметру *18* номинальное напряжение генератора. При этом на щите управления должна загореться зеленая сигнальная лампа *16* генератора.

Поворотом рукоятки переключателя *19* вольтметра и частотомера проверить наличие напряжения на всех трех фазах генератора и показания частотомера *7*

Подсоединить кабели к коробке выводов в штепсельные щитовые полумуфты-гнезда *6*, *9* и *11* (рис. 94) линий № 1, 2, 3 в зависимости от нужд потребителя в пределах номинальной мощности линий.

Если потребители готовы к принятию нагрузки, включить автомат *3* (рис. 76) генератора, затем включить автоматы соответствующих линий. По амперметрам на щите управления проверить нагрузку каждой фазы.

ОБСЛУЖИВАНИЕ АГРЕГАТА ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

Во время работы агрегат обслуживается мотористом-электриком, который должен неотлучно находиться на рабочей площадке у агрегата и тщательно следить за его работой.

При работающем агрегате необходимо соблюдать следующее.

1. Следить за показаниями приборов, контролирующих работу двигателя. Если масляный манометр показывает давление меньше 1,0 *кг/см*², нужно остановить двигатель, установить причину неисправности работы масляной системы и устранить ее. Давление масла должно быть в пределах 2,0—3,0 *кг/см*². При повышении температуры масла в картере двигателя более 105° С необходимо остановить двигатель. Температура охлаждающей жидкости должна быть в пределах 75—95° С и не превышать 99° С. Давление топлива должно быть в пределах 0,4—1,0 *кг/см*². Указатель должен показывать уровень топлива в баке (при необходимости дозаправить агрегат топливом).

2. Следить за показаниями электрических контрольно-измерительных приборов щита управления. Необходимо учесть, что защита генератора во избежание ложных отключений при кратковременных перегрузках загрублена и действует при аварийных перегрузках. Длительная работа агрегата при перегрузках сопряжена с повышенными перегревами генератора, ведущими к сокращению срока службы изоляции генератора. Поэтому во время эксплуатации следует чаще проверять нагрузку в каждой фазе (по амперметрам), допуская перегрузку не более 10%, и то лишь в случаях крайней необходимости, и продолжительностью не более 1 часа.

3. Периодически наблюдать за щетками на коллекторе возбудителя и на контактных кольцах генератора. При нормальной работе допускается небольшое искрение под щетками, не оставляющее следов подгорания на поверхности коллектора или колец. При повышенном искрении нужно установить причины, его вызывающие, и устранить их (см. главу 7).

4. Во время работы необходимо наблюдать за подшипниками генератора. Появление дефектов в подшипниках сопровождается их повышенным нагревом и увеличением шума.

5. Прислушиваться к работе двигателя и генератора. Появление ненормальных шумов и стуков указывает на неисправность агрегата. В этом случае нужно немедленно остановить двигатель для устранения дефекта.

6. В ночное время работать обязательно при освещении от плафона *21* (рис. 76) и ламп щита управления; можно пользоваться также переносной лампой, соблюдая меры светомаскировки.

Если такое освещение демаскирует агрегат, то его необходимо выключить и включить лампу *26* (рис. 74) подсветки.

7 Не допускать, чтобы двигатель работал с дымным выхлопом. Это свидетельствует о перегрузке двигателя или его неисправности.

8. По амперметру *24* периодически наблюдать за зарядом аккумуляторной батареи и за нормальной работой зарядного генератора.

СНЯТИЕ НАГРУЗКИ И ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

Для снятия нагрузки и остановки двигателя необходимо проделать следующее.

1. Выключить внешнюю цепь, переводя рукоятки автоматов *3*, *30* и *32* (рис. 76) на щите управления и автомата *8* (рис. 93) на блоке главной линии в положение «Отключено».

2. Поставить рукоятку переключателя *6* (рис. 76) режимов работы в положение «Ручное регулирование» и ввести полностью сопротивление реостата *5* ручной регулировки, вращая рукоятку против часовой стрелки до отказа.

3. После снятия нагрузки с двигателя дать ему поработать на малых оборотах 3—5 минут, затем перевести рукоятку *36* (рис. 74) ручного управления подачей топлива в крайнее левое положение и тем самым прекратить подачу топлива в цилиндры.

4. Во избежание попадания воздуха в топливную аппаратуру при остановке двигателя кран главного топливопровода не закрывать.

КОНТРОЛЬНЫЙ ОСМОТР АГРЕГАТА ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ

По окончании работы агрегата необходимо выполнить следующее.

1. Проверить, отключены ли все автоматы и выключатели.
2. Отсоединить кабели от линий № 1, 2 и 3 коробки выводов.
3. Устранить дефекты, замеченные во время работы.
4. Обтереть сухими концами ветоши двигатель и генератор и вытереть скопившиеся на поддонах подтеки масла, воды и топлива.
5. Проверить состояние и крепление трубопроводов, если имеются дефекты, устранить их.
6. Осмотреть крепление основных узлов агрегата и устранить замеченные недостатки.
7. Если предполагается дальнейшая работа агрегата, необходимо проверить количество воды, масла и топлива в системах и произвести дозаправку агрегата.
8. Если дальнейшая работа агрегата не предполагается, необходимо:

— отсоединить провода заземления и уложить их на место;

— вывернуть бурава заземления, очистить и закрепить их на крыше капота в специальном креплении;

— убрать инструмент и закрыть дверцы капота.

9. При остановке агрегата на длительное время в зимний период необходимо:

спустить воду из системы охлаждения, открыв сливной краник нижнего бака радиатора, краник на блоке цилиндров дизеля и пробку котла подогревателя;

— слить масло из картера двигателя и корпуса масляных фильтров, для чего вывернуть сливные пробки;

— удалить воду из водяного насоса, для чего провернуть несколько раз рукояткой коленчатый вал двигателя. Сливные краники и пробки оставить открытыми.

ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА АГРЕГАТОВ

Включение двух агрегатов на параллельную работу между собой и агрегата с сетью может быть произведено как на холостом ходу, так и при работе их на нагрузку.

Порядок операций при переходе на параллельную работу следующий.

Первый случай. Один или оба агрегата работают на холостом ходу. Предположим, что агрегат № 2 работает на холостом ходу и должен быть подключен на параллельную работу с агрегатом № 1, который работает на нагрузку или также на холостом ходу.

При работе агрегата № 1 на нагрузку потребители должны быть подключены к линиям № 2 и № 3 (рис. 97, 98).

Перед включением агрегатов на параллельную работу необходимо:

— убедиться в том, что установочный автомат *3* (рис. 74) того агрегата, на котором предполагается проводить синхронизацию, отключен, а также отключены автоматы (АВ1) *8* (рис. 93) линии № 1 обоих агрегатов;

— соединить контактные зажимы *10*, предназначенные для параллельной работы, линии № 1 изолированными проводами сечением 16 *мм*^{2} в агрегатах АД-20-Т/230 и АД-20-Т/230/Ч-400 и изолированными проводами сечением 10 *мм*^{2} в агрегатах АД-20-Т/400, соблюдая при этом соответствие фаз обоих агрегатов, т. е. 1 фазу одного агрегата соединить с 1 фазой другого и т. д.;

Примечание. Неправильное соединение фаз приводит к тому, что не удается добиться потухания ламп синхроноскопа при любом изменении скорости вращения агрегата № 2. При включении агрегата на параллельную работу автомат АВ1 мгновенно отключит его.

— во избежание ошибки порядок чередования фаз следует проверить фазоуказателем, имеющимся в комплекте ЗИП агрегата; для этого зажимы фазоуказателя нужно соединить с контактными зажимами *10* (рис. 93) линии № 1 сначала одного агрегата, а затем другого агрегата; вращение диска фазоуказателя в одну сторону будет означать одинаковое чередование фаз;

— включить автоматы (АВ1) *8* линии № 1 обоих агрегатов;

— поставить переключатель *6* (рис. 74) режимов работы обоих агрегатов в положение «Параллельная работа»;

— установить на каждом агрегате номинальное напряжение и частоту тока;

— включить выключатель «Синхронизация» и убедиться в том, что лампа *10* (рис. 76) синхроноскопа периодически вспыхивает и гаснет; при проведении синхронизации освещение агрегата необходимо переключить на питание от аккумуляторов, поставив переключатели *13* (ПК1) в положение «Аккумулятор»;

— проверить равенство напряжений и частот обоих агрегатов, переключая вольтметр *18* и частотомер *7* с помощью переключателя *19* (ПК2), устанавливая его ручку попеременно в положение «Линия № 1» и «Фазы I—II»; в случае неравенства напряжений уравнять их с помощью реостата *20* уставки. Чем точнее будет установлено ра-

венство напряжений обоих агрегатов, тем меньший уравнительный ток будет при их параллельной работе;

— отрегулировать микровинтом *35* подачи топлива скорость вращения вала двигателя так, чтобы лампа *10* синхроноскопа загоралась и гасла как можно медленнее;

— в момент потухания лампы синхроноскопа быстро включить автомат (АВГ) *3* генератора; оба агрегата будут включены параллельно; при наличии на щитах управления киловаттметров по ним наблюдается распределение активных мощностей между агрегатами; при отсутствии киловаттметров для проверки равномерности распределения активных мощностей на каждом из агрегатов необходимо провести следующее.

Заметив положение рукоятки реостата уставки автоматического регулирования напряжения, осторожным поворотом этой рукоятки кратковременно уменьшить возбуждение генератора до получения минимального значения тока нагрузки (следить за стрелкой амперметров любой из фаз), после этого ручку реостата уставки поставить в первоначальное положение. Подобную операцию провести и на другом агрегате.

Определенные таким образом минимальные значения токов должны быть на обоих агрегатах примерно одинаковыми. В случае же неравенства их необходимо микровинтом подачи топлива уменьшить (увеличить) скорость вращения вала на том агрегате, где минимум тока оказался больше (меньше).

Отключение одного из параллельно работающих агрегатов без перерыва питания потребителей производится следующим образом:

— с помощью реостата уставки снять реактивную нагрузку с отключаемого агрегата, вращая рукоятку реостата против часовой стрелки до минимального значения тока нагрузки;

— вращением микровинта подачи топлива уменьшить скорость вращения вала двигателя и тем самым снять с него активную нагрузку. При этом необходимо следить за показаниями амперметров. Ток нагрузки при постепенном уменьшении скорости вращения вала двигателя будет вначале снижаться, а затем, дойдя до минимума, будет снова возрастать. Это объясняется тем, что генератор отключаемого агрегата перейдет в двигательный режим и начнет потреблять ток от другого работающего агрегата.

Поэтому при минимальных показаниях амперметров необходимо отключить агрегат установочным автоматом линии № 1.

Параллельно работающий агрегат можно также отключать и без снятия с него активной и реактивной нагрузок.

Перед отключением параллельно работающего агрегата необходимо убедиться, что общая нагрузка не превышает номинальной мощности одного агрегата.

Второй случай. Оба агрегата работают на нагрузку.

Включение агрегатов на параллельную работу в этом случае аналогично описанному выше и отличается только тем, что включение производится только автоматом АВ1 (рис. 97, 98) линии № 1 одного

из агрегатов (автоматы генераторов АВГ предварительно уже включены).

Третий случай. Агрегат включается на параллельную работу с сетью большой мощности.

Параллельно с сетью большой мощности агрегат, как правило, не работает, а только лишь выполняет роль резерва для какого-либо участка сети и вступает в работу при выходе из строя основной сети. Запуск и включение агрегата производятся аналогично первому или второму случаю, причем перед включением необходимо проверить чередование фаз сети и агрегата с помощью фазоуказателя.

ПИТАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЧЕРЕЗ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО АГРЕГАТОВ ОТ ПОСТОРОННИХ ИСТОЧНИКОВ

Для питания потребителей через распределительное устройство агрегатов (кроме распределительного устройства агрегата АД-20-Т/230/Ч-400, которое для этих целей не используется) от посторонних источников электроэнергии необходимо:

— источник электроэнергии присоединить к зажимам линии № 1;

— потребителей электроэнергии присоединить к линиям № 2 и № 3.

Амперметры и киловаттметр не должны давать показаний, вольтметр показывает напряжение, частотомер — частоту тока постороннего источника, для чего переключатель вольтметра и частотомера ПК2 необходимо поставить в положение «Линия № 1».

Подключать распределительное устройство агрегата к сети разрешается с соблюдением требований техники электробезопасности и санкции организации, эксплуатирующей данную сеть.

Предупреждение: при питании потребителей через распределительное устройство агрегатов от посторонних источников автомат генератора АВГ должен быть отключен.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АГРЕГАТА В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

Чтобы обеспечить нормальную работу агрегата в зимнее время, необходимо провести следующие подготовительные работы.

1. Заменить масло. При температуре воздуха ниже нуля применять для смазки двигателя агрегата только зимние сорта масел.

В картер дизеля, корпуса топливного насоса и регулятора, картер приводного механизма пускового двигателя заливать зимнее дизельное масло с присадкой ДП-8 ГОСТ 5304—54, имеющее низкую вязкость и температуру застывания —25° С.

2. Промыть топливные баки дизеля и пускового двигателя, отстойник, топливопроводы, топливные фильтры и заменить фильтрующие элементы топливного фильтра тонкой очистки.

3. Заполнить бак агрегата зимним дизельным топливом.

При наличии топлива для быстроходных дизелей ГОСТ 4749—49 в зимних условиях следует применять:

— при температурах от 0° С до —30° С зимнее дизельное топливо ДЗ;

при температурах °С арктическое дизельное топливо ДА.

При наличии дизельного топлива ГОСТ 305—42 в зимних условиях следует применять:

— при температурах от —5° С до —30° С зимнее дизельное топливо;

— при температурах от —30° С до —35° С смесь из 75% зимнего дизельного топлива и 25% тракторного керосина;

— при температурах от —35° С и ниже смесь из 50—30% зимнего дизельного топлива и 50—70% тракторного керосина.

Дизельное топливо нужно смешивать с керосином перед заправкой топливного бака. При заправке порожней системы питания рекомендуется заливать топливо подогретым примерно до 50—60° С.

4. Утеплить топливопроводы и трубопроводы системы охлаждения. Для этого обмотать их войлоком, а сверху плотной тканью и покрасить масляной краской.

5. При низких температурах в целях предохранения системы охлаждения от размораживания рекомендуется пользоваться охлаждающей низкозамерзающей жидкостью (антифризом) марки 40 или 65 ГОСТ 159—52.

При заполнении системы охлаждения низкозамерзающей жидкостью необходимо соблюдать следующие правила:

— наливать ее в систему охлаждения на 5—6% меньше, чем воды, так как при нагревании она увеличивается в объеме;

— низкозамерзающая жидкость — яд, и засасывать ее ртом или пить запрещается;

— через каждые 25—30 часов работы станции проверять качество низкозамерзающей жидкости по удельному весу. Нормальный удельный вес жидкости 1,07÷1,09 (удельный вес определяется ореометром). При увеличении удельного веса необходимо добавлять воду, при уменьшении — свежую низкозамерзающую жидкость.

При отсутствии низкозамерзающей жидкости можно применять смеси следующего состава:

Вода в %	Спирт-денатурат в %	Глицерин в %	Температура замерзания смеси в град.
60	30	10	—18
45	40	15	—28
43	42	15	—32

6. Заменить электролит в аккумуляторных батареях на зимний согласно указаниям, данным в приложении 10.

Запуск двигателя Д-40А в зимнее время

Для запуска двигателя в зимних условиях надо пользоваться подогревательным устройством.

При пользовании подогревательным устройством необходимо

соблюдать следующие дополнительные указания и очередность операций по подогреву дизеля перед запуском.

1. Заправить дизельным топливом бачок лампы подогревателя. Разжечь лампу, для чего в лоток горелки налить 50—100 *см*³ смеси, состоящей из одной части бензина и двух частей дизельного топлива, и зажечь ее. Разогрев горелки продолжается в течение 5—8 минут, после чего в топливный бак лампы необходимо накачать насосом воздух и открыть топливный вентиль.

После воспламенения выходящего из сопла горелки топлива отрегулировать интенсивность пламени дополнительной подкачкой воздуха и регулировкой открытия вентиля. Нормальная длина пламени должна быть в пределах 250—350 *мм*.

2. Залить через трубу *10* (рис. 49) подогревателя ведро воды, предварительно отвернув пробку трубы.

3. Открыть крышку люка с переднего торца подогревателя и вставить разогретую с интенсивно выходящим из сопла пламенем лампу подогревателя во внутреннюю трубу подогревателя.

4. По мере нагрева воды в подогревателе постепенно добавлять воду в систему охлаждения через трубу подогревателя до полного заполнения всей системы.

5. После заполнения водой системы охлаждения и ее подогрева примерно до 40—50° С приступить к запуску дизеля, придерживаясь порядка, изложенного выше в разделах «Запуск пускового двигателя» и «Пуск дизеля».

6. По окончании пользования лампой завинтить вентиль до упора и снизить давление в бачке.

При использовании в агрегате антифриза систему охлаждения агрегата заполнять полностью до розжига лампы подогревателя.

При отсутствии лампы подогревателя перед запуском дизеля необходимо прогреть его, залив в радиатор подогретую воду.

Система охлаждения заполняется в следующем порядке:

— при открытых спускных пробках залить в радиатор два ведра воды, подогретой до 60—80° С;

— поставить на место сливные пробки и заполнить систему охлаждения горячей водой, нагретой до 80—95° С;

— если после заливки горячей воды дизель прогреется недостаточно, нужно слить остывшую воду и снова залить в систему горячую воду.

После прогрева запустить дизель, руководствуясь указаниями, изложенными выше.

Уход за системой охлаждения в зимнее время

При эксплуатации агрегата в зимнее время необходимо соблюдать следующие правила.

1. При работе агрегата следить за температурой воды в системе охлаждения, поддерживая ее не ниже 75° С путем прикрытия дверок капота.

2. Тщательно следить за температурой воды при остановках, не допуская охлаждения ее ниже 40° С.

3. При длительных остановках агрегата необходимо спустить воду из системы охлаждения. Нужно помнить, что оставленная в системе охлаждения вода может привести к серьезной аварии, так как при замерзании воды могут лопнуть блок цилиндров, головка блока, нижний резервуар и трубки радиатора.

При спуске воды из системы охлаждения необходимо придерживаться следующего порядка:

— охладить воду в системе охлаждения до 50—60° С, а затем отвернуть сливной краник нижнего бака радиатора, открыть сливной краник с левой стороны двигателя, открыть пробку в котле подогревателя и спустить воду;

после слива воды из системы охлаждения провернуть коленчатый вал дизеля с помощью рукоятки (с выключенной подачей топлива) на 5—10 оборотов и убедиться, что вся вода из системы спущена;

— с целью устранения скопления оставшейся воды в нижней части радиатора обязательно оставить открытым сливной краник, а крышку наливной горловины радиатора закрыть;

— вывесить на агрегате табличку с надписью «Вода спущена».

4. При остановках агрегата на длительное время масло из агрегата рекомендуется слить в чистую, плотно закрывающуюся посуду. Холодный дизель нужно заправлять маслом, подогретым до температуры 70—80° С.

5. Работа аккумуляторных батарей при низких температурах воздуха требует повышенного внимания. В сильно разряженной батарее электролит замерзает при более высокой температуре.

В холодное время рекомендуется по окончании работы агрегата отсоединять аккумуляторные батареи и хранить их в теплом помещении.

ПЕРЕВОЗКА АГРЕГАТА

Агрегат может перевозиться на автомобильном прицепе, в кузове автомобиля и на железнодорожной платформе.

Во всех случаях необходимо надежно прикрепить агрегат к транспортному средству, чтобы обеспечить безопасность передвижения.

При перевозке агрегата на деревянной платформе прицепа или в кузове автомобиля крепить агрегат деревянными колодками, которые устанавливаются с торцов и боковых сторон агрегата и прикрепляются гвоздями к настилу платформы прицепа или кузова автомобиля. Дополнительного крепления в этом случае не требуется.

Агрегат может устанавливаться непосредственно на раму прицепа, если предполагается постоянная эксплуатация и транспортировка агрегата на данном прицепе. Для крепления агрегата к раме прицепа в ней необходимо просверлить восемь отверстий (по отверстиям, имеющимся в раме агрегата) и при помощи болтов закрепить агрегат на прицепе.

При перевозке на железнодорожной платформе агрегат крепится к платформе в соответствии с правилами железнодорожных перевозок.

ГЛАВА 6

УХОД ЗА ДВИГАТЕЛЕМ Д-40А

УХОД ЗА КРИВОШИПНО-ШАТУННЫМ МЕХАНИЗМОМ

При нормальных условиях кривошипно-шатунный механизм должен работать не менее 2000 часов.

Через 2000—2500 часов работы, а также при разборке двигателя для ремонта в мастерской производится очистка полостей шатунных шеек коленчатого вала. Очистку полостей шатунных шеек производить на вынутом коленчатом валу из его постелей. При очистке необходимо вытащить шплинты *2* (рис. 14) и вынуть резьбовые пробки *1*. Очистку полостей шатунных шеек нужно производить осторожно, чтобы не повредить и не нарушить посадку трубок *3*. Эта операция является ответственной и должна производиться в закрытом помещении опытным мотористом под наблюдением механика. При сборке кривошипно-шатунного механизма необходимо руководствоваться указаниями, помещенными ниже.

При падении давления масла в главной магистрали необходимо в первую очередь убедиться в правильности показаний манометра, проверить чистоту масляного фильтра грубой очистки и исправность редукционного клапана масляного насоса. Только убедившись в исправности этих узлов, можно приступить к вскрытию коренных и шатунных подшипников для проверки зазоров в них и осмотра состояния трущихся поверхностей.

Зазоры в подшипниках проверяются путем измерения диаметров шеек коленчатого вала и вкладышей, зажатых крышками в постели блока. Разница замера диаметра во вкладышах и диаметра шейки вала составит зазор.

Зазор в шатунных и коренных подшипниках можно допустить не более 0,30 *мм* и овальность шеек не свыше 0,15 *мм*.

Продольное перемещение коленчатого вала в коренных подшипниках должно быть в пределах 0,095—0,255 *мм* и нижней головки шатуна по шейке вала — в пределах 0,25—0,55 *мм*; при этом зазор между торцами верхней головки шатуна и бобышками поршня должен быть не менее 0,6 *мм*.

При сборке шатунных и коренных подшипников категорически запрещается производить:

шабровку рабочих поверхностей вкладышей, потому что свинцовистая бронза плохо прирабатывается и шабровка может вызвать задир вкладышей и шеек коленчатого вала;

— подпиловку крышек коренных подшипников, а также ставить какие-либо прокладки в стыке вкладышей и между вкладышем и его постелью;

— стопорение шатунных болтов пластиной, бывшей в употреблении, так как плохое стопорение вызовет аварию дизеля;

— регулировку зазора в подшипниках неполной затяжкой шатунных болтов и гаек шпилек коренных подшипников; это может вызвать обрыв болтов или шпилек;

установку на дизель шатунных болтов и шпилек подшипников вытянутой или сорванной резьбой.

Перед сборкой кривошипно-шатунного механизма необходимо все маслоподводящие каналы в блоке и коленчатом валу, а также полости шатунных шеек очистить и промыть керосином или дизельным топливом и продуть сжатым воздухом. Тщательно проверить состояние шеек коленчатого вала, вкладышей и их постелей.

Не производить обтирку внутренней полости блока и масляного картера хлопчатобумажными концами, так как они при работе дизеля засорят картерное масло и сетку заборника масляного насоса. При укладке коленчатого вала в коренные подшипники и сборке шатунных подшипников необходимо обеспечить надлежащую чистоту рабочих поверхностей вкладышей и шеек коленчатого вала.

Постели, наружные и внутренние поверхности вкладышей должны быть протерты насухо, а шейки вала смазаны дизельным маслом. При установке вкладыша в постель следить за тем, чтобы фиксирующий усик попал в канавку постели гнезда. При постановке на место крышек шатунов и коренных подшипников следить за тем, чтобы не перепутать их относительно шеек.

Затяжку гаек шпилек коренных подшипников производить ключом с моментом силы, равным 22—26 *кгм*, а шатунных болтов — с моментом, равным 18—20 *кгм*. Чрезмерная затяжка вызовет большую дополнительную нагрузку и при работе дизеля может вызвать обрыв шатунных болтов или шпилек.

Правильно уложенный коленчатый вал должен совершенно свободно вращаться в подшипниках без заеданий. При установленных поршнях и затянутых коренных и шатунных подшипниках (без маховика) усилие проворачивания коленчатого вала дизеля в пределах полного оборота не должно превышать 6 *кг* на плече длиной 1 *м* от оси вращения.

Смена поршневых колец

Смена поршневых колец при нормальной эксплуатации дизеля производится через 2000 часов работы. При наличии падения мощности двигателя, трудном его запуске, а также при выгорании картерного масла в количестве 3—4 *кг* за 10 часов работы смена поршневых колец производится раньше.

Не рекомендуется без необходимости разбирать поршневую группу, так как при последующей сборке взаимное расположение деталей может измениться и детали начинают заново притираться, что увеличивает их износ. Поэтому при сборке поршневой группы нужно следить, чтобы все детали были поставлены на те же места и в то же положение, как они были до разборки. Для этого до разборки на деталях наносятся соответствующие метки.

При замене поршневых колец необходимо тщательно очистить от нагара днище поршня, канавки под поршневые кольца, маслоотводящие отверстия и промыть поршень в керосине. Если зазор кольца, вставленного в новую гильзу, превышает 3,0 *мм*, его следует заменить.

Износ гильз допускается до 0,4 *мм* по диаметру в верхней части на расстоянии 22 *мм* от верхней плоскости, после чего гильзы заменяются новыми или перешлифовываются до размера внутреннего диаметра 106+0,035 *мм* под поршни первого ремонтного размера. Поршни ремонтного размера имеют наружный диаметр 106 *мм* и отверстие под палец 37,7 *мм*.

Износ поршней в нижней части юбки в плоскости вращения шатуна допускается до 0,25 *мм* или до появления зазора между юбкой поршня и гильзой 0,45 *мм*. При разработке канавки под верхнее компрессионное кольцо до 0,15 *мм* или износе отверстий в бобышке под поршневой палец до 0,1 *мм* поршень подлежит замене.

При установке новых поршневых колец нужно обращать внимание на то, чтобы кольца свободно входили в канавки поршня и при нажатии пальцем полностью утопали в канавке. Зазор по высоте между кольцом и буртиком канавки поршня у новых деталей должен быть: для верхних двух колец в пределах 0,080—0,125 *мм* и для всех остальных колец — 0,050—0,095 *мм*.

Зазор в стыке поршневого кольца, поставленного в новую гильзу, должен быть 0,4—0,65 *мм*.

Поршневые кольца, поставленные на поршень, должны свободно перемещаться в канавках без застревания.

При постановке поршней в цилиндр кольца необходимо размещать так, чтобы стыки их оказались смещенными между собой на 120°; поршни смазать дизельным маслом.

В крайнем верхнем положении верхняя плоскость каждого поршня должна быть на 0,10 *мм* выше или на 0,38 *мм* ниже верхней плоскости блока цилиндров. При сборке кривошипно-шатунного механизма и установке головки блока на место необходимо соблюдать следующие условия:

— гильзы цилиндров должны выступать над верхней плоскостью блока цилиндров в пределах 0,06—0,15 *мм* при обжатии торца гильзы усилием 100 *кг*;

— торцы вставок вихревых камер сгорания должны выступать над плоскостью головки блока в пределах 0,012—0,110 *мм*;

— при установке головки блока на место гайки шпилек навинчивают и постепенно затягивают в несколько приемов в порядке, указанном на рис. 114; окончательную затяжку гаек производят ключом с моментом силы 18—20 *кгм.*

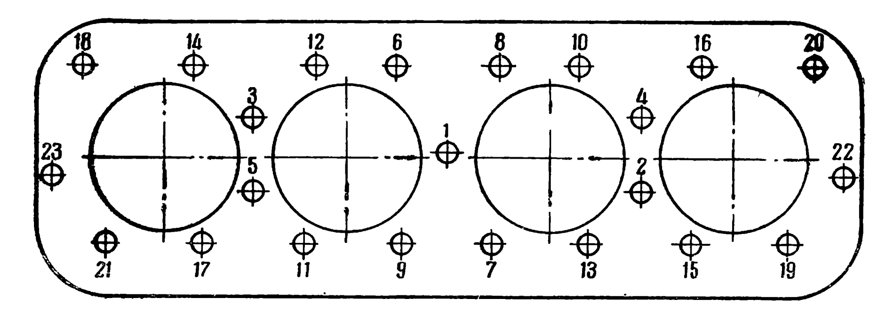


Рис. 114. Последовательность затяжки гаек шпилек головки блока

УХОД ЗА СИСТЕМОЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Уход за системой распределения заключается в периодических осмотрах наружных деталей, обеспечении надлежащих зазоров между бойком коромысла и торцом стержня клапана, регулировке механизма декомпрессора и обеспечении герметичности впускных и выпускных клапанов.

Наружный осмотр деталей распределительного механизма производится при проведении регулировки зазоров клапанов.

Регулировка зазоров клапанов

Зазоры клапанов нужно регулировать после каждого снятия и разборки головки, а также при появлении стука в клапанах, но не реже чем через 300 часов работы.

Зазор между коромыслом и торцом стержня клапана должен быть 0,25 *мм.*

Регулировать зазоры в клапанах следует на прогретом дизеле в следующем порядке.

1. Снять крышку головки блока.

2. Провернуть рукояткой коленчатый вал дизеля до полного закрытия проверяемого клапана.

3. Поставить валики декомпрессора в положение «Компрессия включена», т. е. когда болты декомпрессора будут в горизонтальном положении.

4. Отпустить контргайку регулировочного винта на коромысле клапана и, ввертывая или вывертывая винт, установить между бойком коромысла и торцом стержня клапана необходимый зазор по щупу (рис. 115). После установки зазора надежно затянуть контргайку и снова проверить зазор щупом, поворачивая штангу толкателя вокруг ее оси.

Регулировать зазоры в клапанах по цилиндрам рекомендуется в порядке работы цилиндров дизеля 1—3—4—2. При этом достаточно установить вначале поршень первого цилиндра в положение конца хода сжатия, а затем для регулировки зазоров в каждом сле-

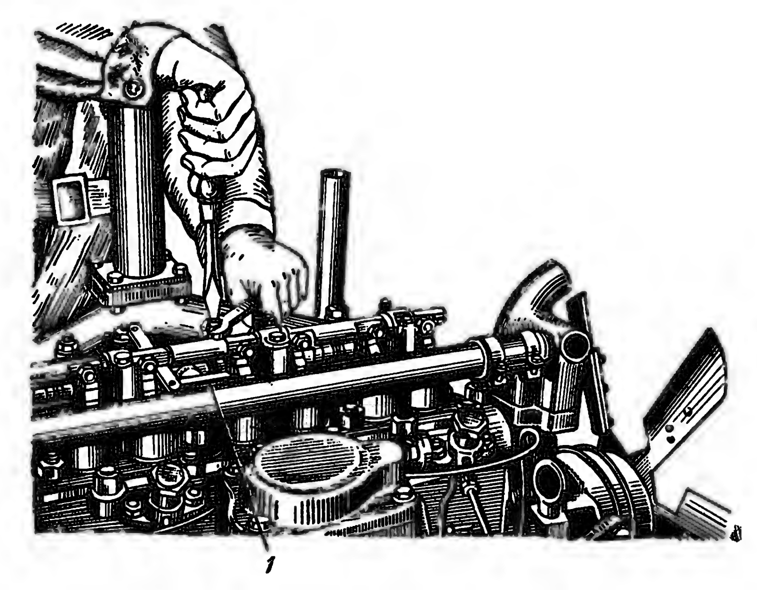


Рис. 115. Регулировка зазоров клапанов:
1 — щуп

дующем цилиндре поворачивать коленчатый вал на пол-оборота. В этом случае можно при каждом установленном положении коленчатого вала регулировать по два клапана.

Регулировка декомпрессора

Регулировка декомпрессора (рис. 116) производится одновременно с проверкой зазоров в клапанах.

Регулировать декомпрессор надо в такой последовательности.

1. После установки зазора в проверяемом клапане, когда он еще закрыт, повернуть валики декомпрессора в положение «Компрессия выключена».

2. Освободить контргайку регулировочного болта декомпрессора проверяемого клапана, вывернуть болт отверткой до упора головки в валик и завертывать болт до тех пор, пока коромысло не будет соприкасаться с торцом стержня клапана. После этого болт декомпрессора завернуть на 1—$1^1/_4$ оборота и затянуть контргайку.

Необходимо иметь в виду, что при включении механизма декомпрессора зазор между клапаном и поршнем в момент перехода последнего через ВМТ составляет всего 0,6 *мм*, поэтому неправильная

регулировка механизма декомпрессора может привести к аварии дизеля.

3. После регулировки зазоров в клапанах и регулировки механизма декомпрессора поставить на место крышку головки блока.

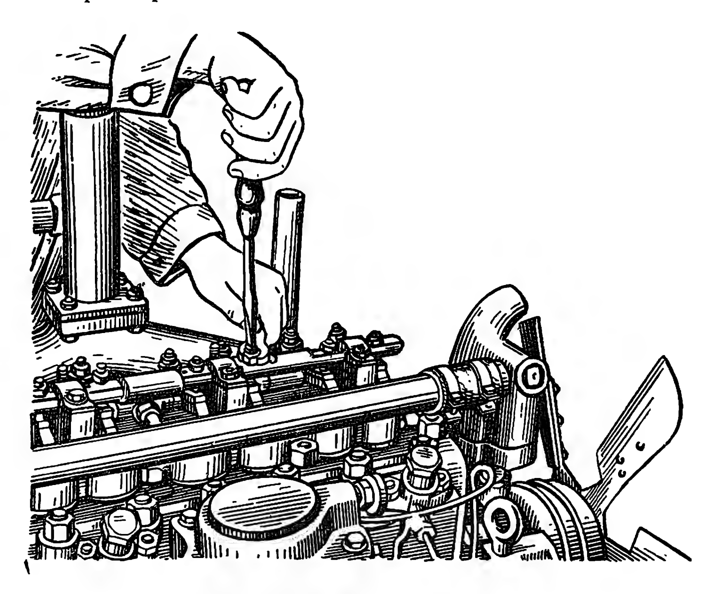


Рис. 116. Регулировка декомпрессора

Притирка клапанов

Притирать клапаны надо в следующем порядке.

1. Очистить от нагара и промыть керосином клапан, гнездо клапана и направляющую втулку.

2. Нанести на гнездо клапана слой пасты ГОИ или слой притирочной мази, состоящей из масла и мелкого наждачного порошка.

3. Подложить под клапан слабую пружину и при помощи ручной дрели, поворачивая клапан на $^1/_4$ оборота в ту и другую сторону, производить его притирку до получения на фаске клапана матовой ровной кольцевой полоски шириной не менее 1,5 *мм*. Разрыва матовой полоски и наличия рисок на ней не допускать. После этого нужно промыть клапан и гнездо керосином и проверить притирку путем заливки керосина во впускные и выпускные каналы.

Шарошку гнезд следует производить только в случаях большого их износа.

4. Для предупреждения выпадания сухариков и обрыва клапанов следует не разбивать пары сухариков при разборке клапанного механизма и обжимать их после сборки, для чего:

головку блока с собранными клапанами установить нижней плоскостью на ровную доску;

надеть на хвостовик стержня клапана до упора в торцы сухариков втулку диаметром 11,5×18 *мм* и длиной 100—150 *мм* и осадить сухарики вниз одним или двумя ударами молотка по втулке;

— поставить головку блока на боковую сторону и 4—5 раз ударить медным молотком по торцам стержней клапанов;

проверить рукой, не качаются ли тарелки клапанных пружин относительно стержней; качание не допускается; при наличии качания необходимо заменить сухарики или тарелку клапанной пружины.

5. Перед установкой головки блока на двигатель необходимо проверить качество прокладки головки; вмятины и разрывы не допускаются.

6. После притирки клапанов произвести сборку дизеля, обращая особое внимание на правильность затяжки головки к блоку.

УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ПИТАНИЯ

Уход за системой питания заключается в применении рекомендуемого заводом топлива, правильном хранении топлива, уходе за топливным баком и заправке его, умении заполнять топливом топливную систему, своевременной промывке фильтров и смене фильтрующих элементов топливного фильтра тонкой очистки, систематической проверке, смазке и регулировке отдельных механизмов топливной аппаратуры, своевременной смене масла в поддоне и промывке воздухоочистителя.

Топливо для дизеля

В качестве топлива для дизеля Д-40А применяется дизельное топливо летнее и зимнее (ГОСТ 305—42) или топливо для быстроходных дизелей (ГОСТ 4749—49).

Летнее топливо применяется при температуре воздуха не ниже —5° С и зимнее — при температуре не ниже —25° С.

Почти все неполадки в работе топливной аппаратуры дизеля вызываются загрязненным топливом. Поэтому чистота является наиболее важной характеристикой дизельного топлива, обеспечивающей нормальную работу топливной аппаратуры.

Хранение, фильтрация топлива и заправка топливного бака

Топливо хранится в бочках, которые не должны иметь внутри ржавчины, окалины, накипи, осадков и других посторонних веществ, загрязняющих топливо.

Для удаления механических примесей и воды нужно дать топливу отстояться не менее 48 часов перед заправкой его в топливные баки агрегата.

Выкачивают топливо из бочек при помощи шланга, не опуская конец его ниже 75 *мм* от дна бочки. Остатки топлива из бочек можно сливать в одну. После обычного отстоя топливо может быть использовано снова.

Бочки с топливом располагать в укрытии, под навесом или закрывать брезентом, чтобы предохранить от попадания в них воды и пыли через пробки.

Перед отвертыванием пробки обязательно вытереть пыль и грязь у горловины и осторожно вывернуть пробку. Запрещается перед заправкой взбалтывать топливо в бочках, так как при этом чистое топливо перемешивается с отстоявшейся грязью. Никогда не следует оставлять открытыми горловины бочек как пустых, так и заполненных топливом.

Заправку топливом с помощью ведер и воронок производить только в исключительных случаях, так как практически невозможно сохранить этот заправочный инвентарь в чистом состоянии. Перед заправкой рекомендуется промывать заправочный инвентарь дизельным топливом.

Посуду, предназначенную для заправки топлива, применять для заправки воды или масла запрещается. Для увеличения срока службы топливных фильтров и топливной аппаратуры рекомендуется при заправке производить предварительную фильтрацию топлива. Для этого заправку топливного бака производить через фильтр, изготовленный из плотной бязи, фланели, замши или шелкового полотна. В случае применения для фильтров фланели или сукна ворс их должен быть на стороне неочищенного топлива.

Уход за топливным баком

При уходе за топливным баком необходимо соблюдать следующее.

1. Следить, чтобы отверстие в крышке горловины бака для прохода воздуха не забивалось грязью; при закупорке отверстия топливо перестанет поступать к топливному насосу. Прочистку отверстия производить ежедневно во время заправки топлива.

2. Через каждые 20 часов работы перед пуском двигателя открыть сливной кран топливного бака и спустить скопившийся на дне бака осадок и воду.

3. Через каждые 100 часов работы агрегата промыть сетчатый фильтр заливной горловины топливного бака и сетчатый фильтр шланга заправочного насоса.

4. Через каждые 900 часов работы агрегата промывать топливный бак. Промывка производится дизельным топливом. При промывке без снятия бака с агрегата топливо спускается через сливной кран бака.

5. Не оставлять открытой заливную горловину топливного бака.

Уход за топливными фильтрами

Уход за топливными фильтрами заключается в периодическом спуске отстоя, промывке фильтров и замене фильтрующих элементов в фильтре тонкой очистки. Через каждые 20 часов работы производить спуск отстоя из фильтров предварительной, грубой и тонкой очистки, чтобы не допускать скопления в них воды и грязи. Для

спуска отстоя поочередно отвернуть сливные пробки на корпусах фильтров (рис. 117), дать стечь осадкам и воде и поставить на место сливные пробки.

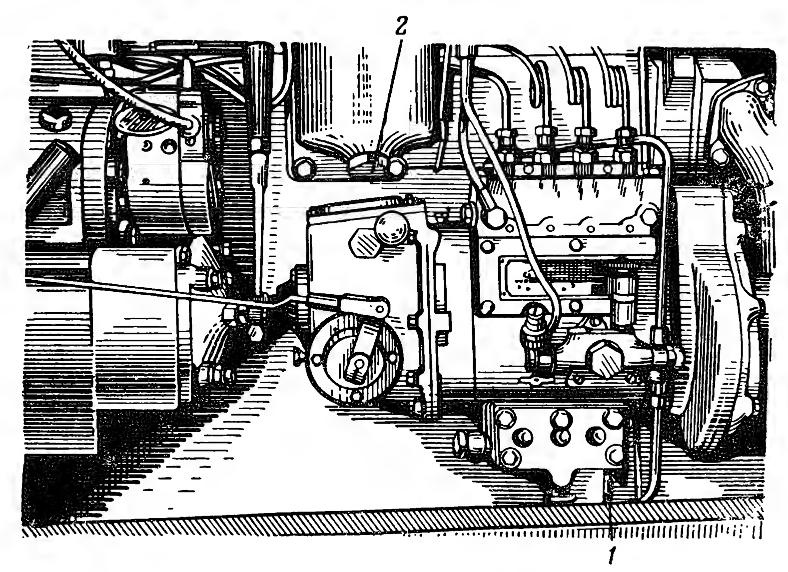


Рис. 117. Сливные пробки топливных фильтров:
1 — пробка фильтра грубой очистки; 2 — пробка фильтра тонкой очистки

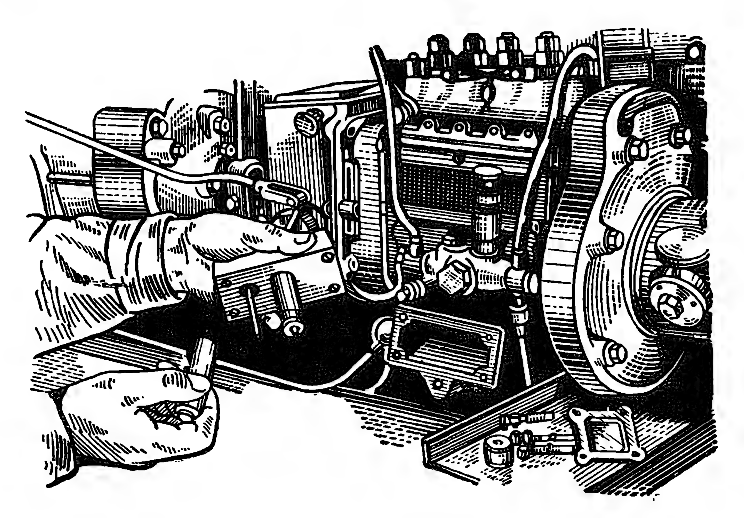


Рис. 118. Разборка топливного фильтра грубой очистки

Промывать топливный фильтр грубой очистки надо через каждые 50 часов работы дизеля.

Для промывки фильтра необходимо (рис. 118) проделать следующее.

1. Закрыть кран топливного бака.

2. Снять крышку корпуса фильтра вместе с фильтрующими секциями.

3. Отвернуть гайки крепления фильтрующих секций, снять их.

4. Промыть в керосине или дизельном топливе фильтрующие секции и крышку. Поставить секции на шпильки и затянуть их гайками от руки до отказа.

5. Промыть корпус фильтра, поставить на место сливные пробки и собрать фильтр.

6. Заполнить топливную систему топливом.

Одновременно с промывкой фильтра грубой очистки производится разборка и промывка фильтра предварительной очистки. Для этого необходимо отвернуть болты *7* (рис. 20) крепления фланца. Промывке подлежат корпус *1* фильтра и сетка фильтрующего элемента *2*.

Промывка топливного фильтра тонкой очистки. При нормальном отстое и фильтрации топлива промывать фильтр через каждые 900 часов работы дизеля или раньше, при показании манометром давления ниже 0,2 *кг/см*², что свидетельствует о загрязненности фильтра.

Для промывки топливного фильтра тонкой очистки необходимо (рис. 119) проделать следующее.

1. Закрыть кран топливного бака.

2. Спустить топливо из корпуса фильтра, для чего отвернуть спускную пробку и продувочный вентиль на крышке фильтра.

3. Тщательно очистить от грязи и пыли корпус и крышку фильтра, а также место их соединения.

4. Отвернуть болты крепления крышки и снять крышку с прокладкой.

5. Вынуть плиту с укрепленными на ней фильтрующими элементами.

6. Поставить плиту с элементами на плоскую поверхность элементами вниз, поочередно сжать пружины, вынуть штифты, снять сухарики, пружины и плиту. Затем снять элементы со стержней.

7 Промыть в чистом керосине или дизельном топливе все детали фильтра, за исключением сменных фильтрующих элементов, которые заменяются новыми.

8. Установить на плиту новые фильтрующие элементы, для чего вставить квадратные стержни в элементы и прикрепить их к плите, сжимая поочередно пружины и вставляя в отверстия стержней штифты так, чтобы они надежно держались в выемках сухариков Затем взять каждый элемент рукой за нижний конец и под легким нажимом повернуть на пол-оборота для того, чтобы торцы элемента плотно прилегали к плите и упорной шайбе. При установке фильтрующих элементов на плите необходимо следить, чтобы они были параллельны между собой и под прямым углом к плите. Перед установкой новых элементов обязательно тщательно вымыть руки.

При промывке фильтра одновременно заменить все три фильтрующих элемента; частичная замена ни в коем случае не допускается.

9. Промыть керосином или дизельным топливом внутреннюю полость корпуса фильтра и крышки, ввернуть сливную пробку.

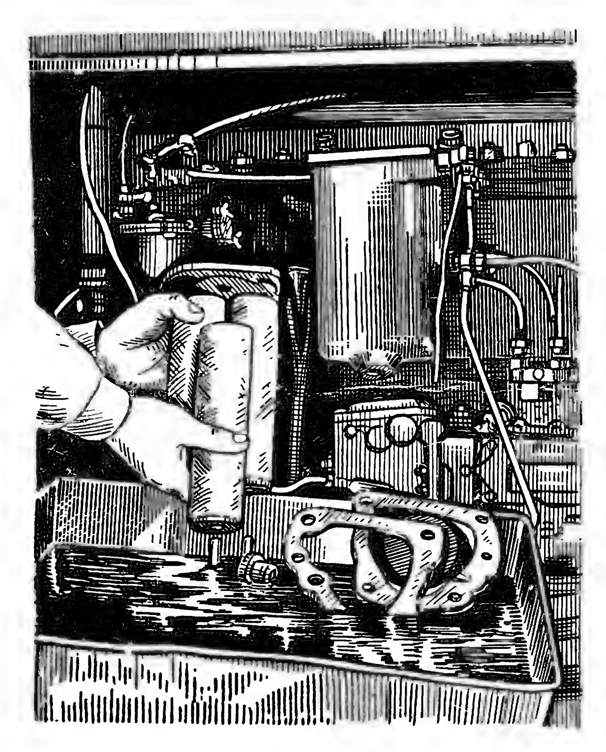


Рис. 119. Разборка топливного фильтра тонкой очистки

10. Убедиться, что между торцами стержней фильтрующих элементов и стенкой крышки фильтра имеется зазор. Величину зазора можно определить путем замера выступающей над плитой части стержней и глубиной полости крышки. При отсутствии зазора крышка нажмет на стержни и фильтрующие элементы опустятся, образуя зазоры между плитой и торцами фильтрующих элементов, через которые будет проходить нефильтрованное топливо.

11. Заменить поврежденные прокладки и поставить на место плиту с фильтрующими элементами и крышку фильтра. При установке крышки тщательно проследить за чистотой верхней плоскости плиты, пружин с сухариками и внутренней полости крышки фильтра, так как эти детали соприкасаются с профильтрованным топливом.

12. Заполнить топливную систему топливом согласно указаниям в разделе «Заполнение топливной системы дизеля топливом».

Фильтрующие элементы тонкой очистки, имеющие два слоя фильтровальной бумаги, могут использоваться повторно, для этого надо смотать засоренный слой намотки и слой фильтрующей бумаги на всех трех элементах. После повторного засорения фильтрующие элементы обязательно должны быть заменены новыми.

Уход за топливным насосом и форсунками

Ежедневно перед началом работы и через каждые 10 часов работы агрегата проверять уровень масла в корпусах насоса и регулятора.

При необходимости долить масло в корпус насоса до уровня нижней кромки отверстия заливной горловины, а в корпус регулятора до уровня контрольной пробки, расположенной на задней стенке (рис. 120 и 121).

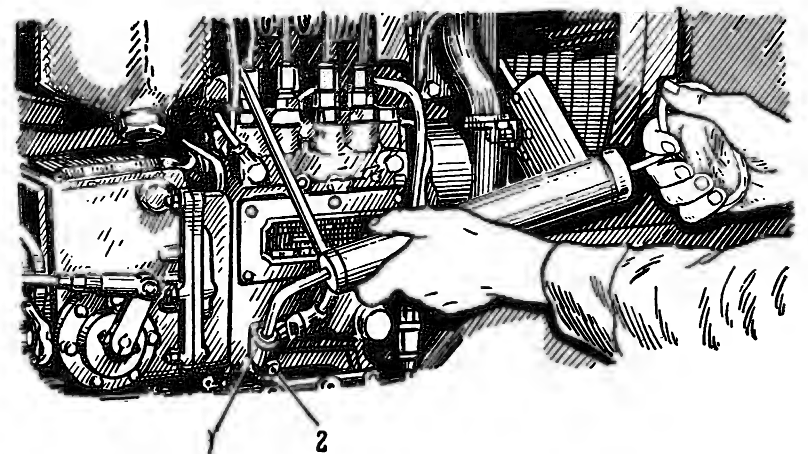


Рис. 120. Заправка корпуса топливного насоса маслом:
1 — заливное отверстие; *2* — сливная пробка

При течи топлива из подкачивающей помпы или через изношенные плунжерные пары уровень масла в корпусе насоса повышается и вязкость масла за счет дизельного топлива будет уменьшаться. Поэтому при течи топлива в корпус насоса нужно строго следить за уровнем масла. Излишки масла сливаются через сливную пробку *2* (рис. 120)

Повышенный уровень масла в корпусе регулятора насоса не допускается, так как это может вызвать разносные обороты дизеля. Смену масла в корпусе топливного насоса и регулятора производить через каждые 300 часов работы дизеля, а при значительном разжижении за счет просочившегося в корпус насоса топлива — чаще.

Перед заливкой свежего масла необходимо выпустить из корпусов насоса и регулятора отработавшее масло через сливные пробки. Затем наполнить корпуса свежим маслом или дизельным топливом

до нормального уровня и запустить двигатель на 5—10 минут. После этого снова опорожнить корпуса и залить свежее масло до нормального уровня.

После пуска дизеля нужно убедиться в том, что пусковой обогатитель выключен; работа с постоянно включенным обогатителем приводит к перегрузке дизеля.

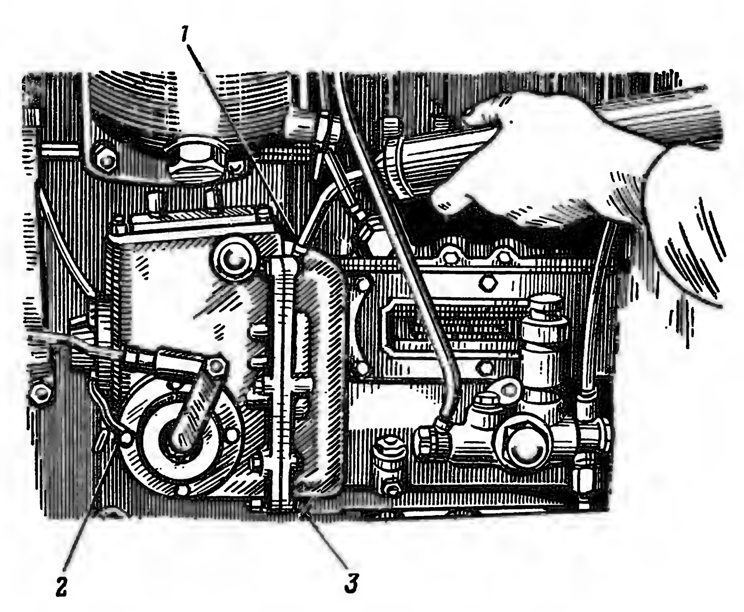


Рис. 121. Заправка маслом корпуса регулятора топливного насоса:
1 — заливное отверстие; *2* — пробка контрольного отверстия; *3* — сливная пробка

Не допускать прорыва газов между форсункой и посадочным гнездом в головке блока, так как это вызовет перегрев форсунки и выход из строя распылителя. Для устранения прорыва газов нужно равномерно затянуть гайки шпилек крепления форсунок, не допуская перекоса форсунки. Если подтяжка гаек не дает нужных результатов, то заменить прокладку форсунки.

Систематически наблюдать за резьбовыми соединениями и креплением трубок; при необходимости производить подтяжку их.

При снятии трубок высокого давления необходимо защищать топливный насос, форсунки и трубки от попадания грязи, для чего на штуцера навернуть гайки-колпачки, а в накидные гайки трубок завернуть защитные пробки, прикладываемые вместе с инструментом к каждому агрегату.

Разборка и регулировка топливного насоса в полевых условиях не допускается. Это осуществляется в специально оборудованных мастерских.

Проверка и регулировка форсунок на дизеле

Для выявления цилиндра с плохо работающей форсункой установить рычаг управления подачей топлива в положение, при котором наиболее отчетливо заметны ненормальности в работе дизеля, и поочередно выключать цилиндры (рис. 122) путем отворачивания

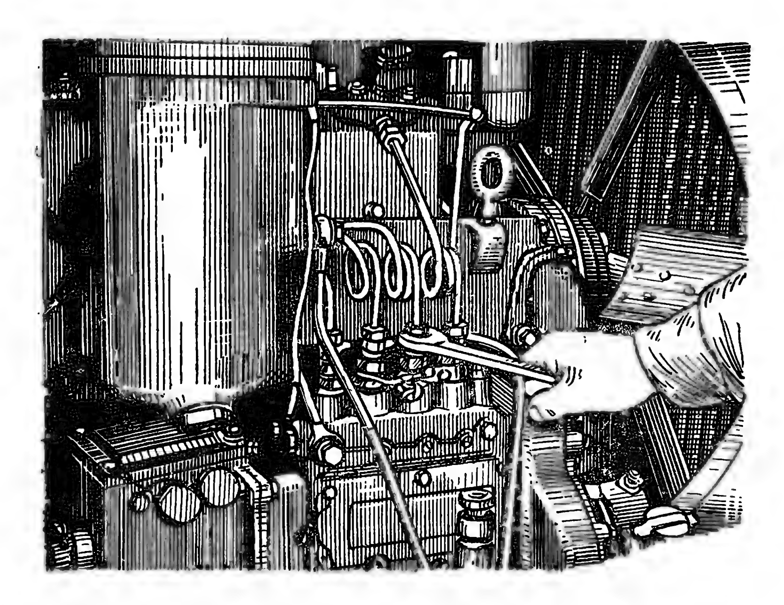


Рис. 122. Выключение цилиндра дизеля путем отвертывания накидной гайки трубки высокого давления

накидных гаек трубок высокого давления от штуцеров секций топливного насоса. Если при выключении какого-либо из цилиндров дымный выхлоп заметно уменьшится или прекратится совсем, то в первую очередь нужно проверить работу форсунки этого цилиндра, для чего остановить дизель и снять форсунку.

Для проверки форсунки (рис. 123) на дизеле необходимо проделать следующее.

1. Установить проверяемую форсунку в наклонное положение и подсоединить трубку высокого давления.

2. Запустить пусковой двигатель и проворачивать коленчатый вал дизеля пусковым двигателем при выключенной компрессии.

3. Поставить рычаг управления подачей топлива в положение максимальной подачи и проследить за характером струи топлива, выходящей из форсунки. Если форсунка дает мелкораспыленную и ровную струю топлива, то она находится в исправном состоянии.

Если форсунка плохо распыливает топливо, то нужно отвернуть гайку распылителя (рис. 124) и промыть распылитель. При промывке распылителя не нарушать регулировку форсунки, т. е. не отвертывать колпак и регулировочный винт форсунки.

Осторожно вынуть из распылителя иглу, промыть в чистом бензине или дизельном топливе, удалить нагар с корпуса распылителя тряпкой или медной пластинкой. Слегка притереть запорный конус иглы к седлу распылителя, причем употреблять какие-либо прити-

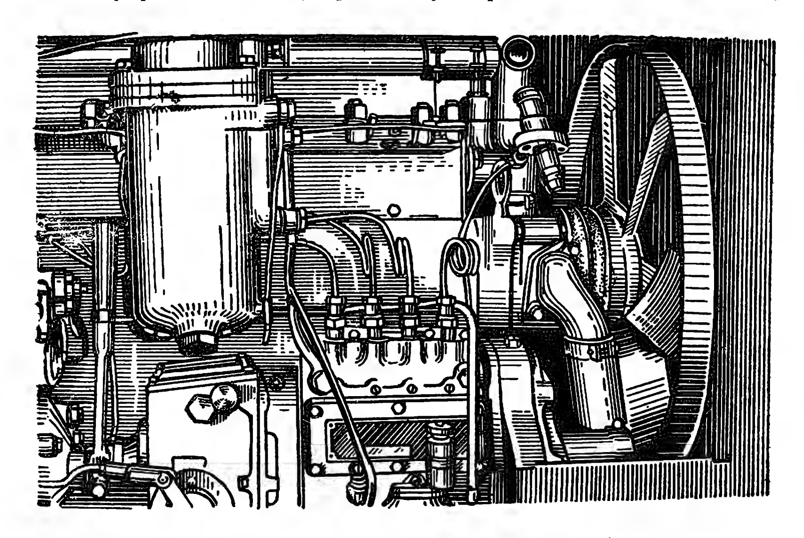


Рис. 123. Проверка качества распыла топлива форсункой

рочные пасты при этом не рекомендуется. После притирки конуса иглы промыть снова распылитель и иглу в чистом бензине или дизельном топливе.

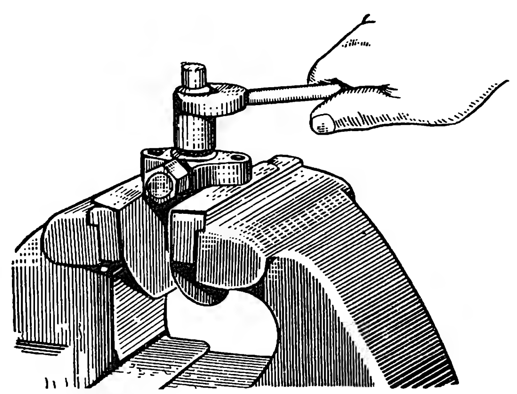


Рис. 124. Разборка форсунки для промывки

После промывки в нормально работающем распылителе игла, смоченная в дизельном топливе, при вертикальном положении должна медленно опускаться в распылитель под собственным весом без заеданий. Установить распылитель в промытую и очищенную гайку распылителя и затянуть туго гайку на корпусе форсунки. Промытую

форсунку нужно присоединить к трубке высокого давления и снова на дизеле проверить качество распыла способом, указанным выше.

Если промывка распылителя не улучшит распыла топлива, форсунку следует проверить на давление впрыска и в случае необходимости отрегулировать ее на дизеле по эталонной форсунке или при помощи прибора, называемого максиметром.

Эталонная форсунка должна быть точно отрегулирована на давление впрыска топлива 125 *атм*. Проверяемую форсунку снять с дизеля, остальные три форсунки должны быть отъединены от секций. Затем снять трубку высокого давления с одной секции насоса и присоединить к ней тройник *2* (рис. 125), на который поставить эталонную и проверяемую форсунки. Запустить пусковой двигатель и проворачивать коленчатый вал дизеля при максимальной подаче топ-

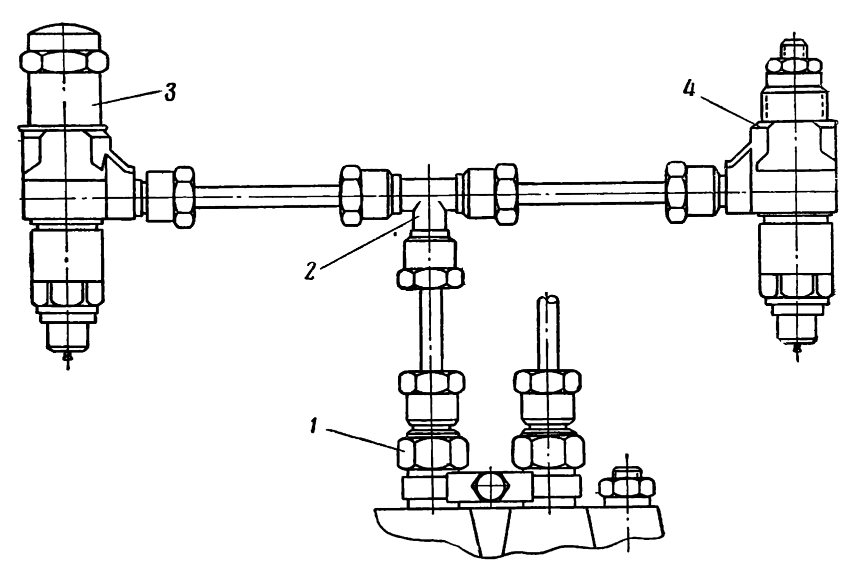


Рис. 125. Регулировка давления впрыска топлива по эталонной форсунке: *1* — штуцер головки топливного насоса; *2* — тройник; *3* — эталонная форсунка; *4* — проверяемая форсунка

лива, поставив рукоятку подачи топлива вправо. Если у проверяемой форсунки *4* топливо впрыскивается раньше, чем у эталонной *3*, то необходимо отвернуть и снять колпак форсунки, отвернуть контргайку регулировочного винта и завертывать его с помощью отвертки до тех пор, пока не получится одновременного впрыска топлива у эталонной и проверяемой форсунок.

Если при проверке окажется, что у эталонной форсунки топливо впрыскивается раньше, чем у проверяемой, нужно отвернуть регулировочный винт проверяемой форсунки до получения одновременного впрыска топлива обеими форсунками. При регулировке давления распыла одновременно нужно проверить и качество распыла. После окончания регулировки форсунки на давление распыла топ-

лива и проверки качества распыла затянуть контргайку регулировочного винта, придерживая его отверткой за прорезь. После затяжки контргайки еще раз проверить давление впрыска и качество распыла топлива. При получении положительных результатов форсунку поставить обратно на дизель.

Регулировка форсунки на давление впрыска топлива максиметром производится в той же последовательности от одной секции насоса.

Регулировочным механизмом максиметра сжимают пружину, находящуюся внутри прибора, и по делениям, нанесенным на барабане, определяют давление распыления топлива форсункой.

При давлении распыла топлива ниже 110 *атм* и выше 130 *атм* форсунки регулируются.

Проверка работы нагнетательных клапанов секций насоса

Одна из причин плохой работы секции насоса — пропуск топлива через нагнетательный клапан. При проверке герметичности прилегания нагнетательного клапана к гнезду седла необходимо отъединить трубку высокого давления проверяемой секции, заполнить топливную систему топливом, пользуясь насосом для ручной подкачки, и повернуть коленчатый вал дизеля так, чтобы надплунжерная полость секции соединялась с каналом головки, подводящим топливо, для чего поставить поршень проверяемого цилиндра на такт впуска или выпуска.

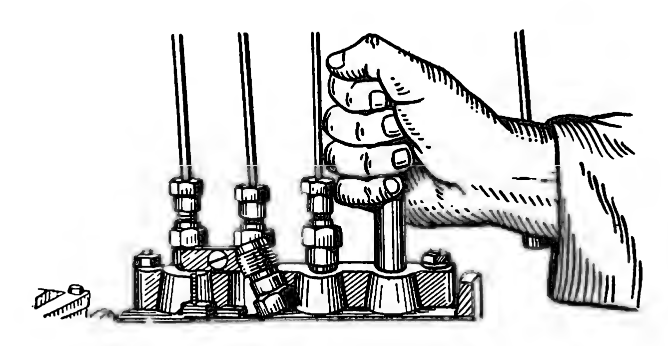


Рис. 126. Демонтаж седла нагнетательного клапана из головки насоса

Если при этом нагнетательный клапан пропускает топливо, что определяется повышением уровня топлива в отверстии штуцера, то нужно тщательно очистить насос от грязи и пыли, снять прижимную планку, отвернуть штуцер, вынуть и промыть нагнетательный клапан. Затем поставить клапан на место и снова проверить его.

Если промывкой подтекание топлива не устранено, нагнетательный клапан нужно заменить. Для этого вынуть седло клапана с помощью специального ключа (рис. 126), который навертывается на резьбовую часть седла, и поставить новый клапан. При замене

обратить внимание на состояние прокладки, при надобности заменить ее. После замены проверить герметичность клапана и при отсутствии подтекания топлива поставить на место прижимную планку и трубку высокого давления.

Проверка герметичности соединений топливопровода

Если дизель систематически останавливается или работает с перебоями из-за попадания воздуха в топливную систему, необходимо проверить герметичность всех соединений топливопроводов. Топливопровод от топливного бака до подкачивающей помпы проверяется путем осмотра его при открытом кране топливного бака.

Топливопроводы низкого давления, идущие от подкачивающей помпы до головки топливного насоса, проверяются опрессовкой их насосом ручной подкачки. Для этого надо удалить воздух из топливной системы и, накачивая ручным насосом топливо в топливопроводы, проверить герметичность их соединений.

В случае обнаружения течи топлива через соединения топливопроводов устранить ее подтяжкой болтов поворотных угольников накидных гаек и сменой прокладок. Течь топлива через соединения трубок высокого давления со штуцерами секций топливного насоса и форсунками проверяется во время работы дизеля и при обнаружении немедленно устраняется.

Регулировка топливного насоса на дизеле

В процессе работы дизеля происходит постепенный износ деталей топливной аппаратуры, нарушающий регулировку топливного насоса и форсунок. В результате этого дизель начинает работать ненормально: падает мощность и увеличивается удельный расход топлива.

Падение мощности дизеля без признаков дымного выхлопа и при нормальном давлении топлива в фильтре тонкой очистки может быть вызвано снижением подачи топлива насосом вследствие износа или образования задиров в плунжерных парах.

Утечка топлива через образовавшиеся зазоры возрастает настолько, что в цилиндры подается недостаточное количество топлива и не создается давление, необходимое для качественного распыла топлива. В этом случае потеря мощности сопровождается затрудненным пуском дизеля.

Если топливный насос не дает достаточного количества топлива, а равномерность подачи топлива секциями нормальна, то нужно увеличить подачу топлива.

Регулировку часовой подачи топливного насоса (рис. 127) надо производить в такой последовательности.

1. Снять верхнюю крышку корпуса регулятора, для чего отвернуть четыре болта.

2. Отпустить контргайку болта-ограничителя вилки и отвернуть его до получения нормальной часовой подачи или нормальной мощности без появления дымного выхлопа. Обычно болт-ограничитель отвертывается на 1—1,5 оборота и закрепляется контргайкой.

3. Подрегулировать регулятор, потому что увеличение часовой подачи топлива насосом с помощью болта-ограничителя вилки нарушает начало действия регулятора, т. е. болт раньше будет отхо-

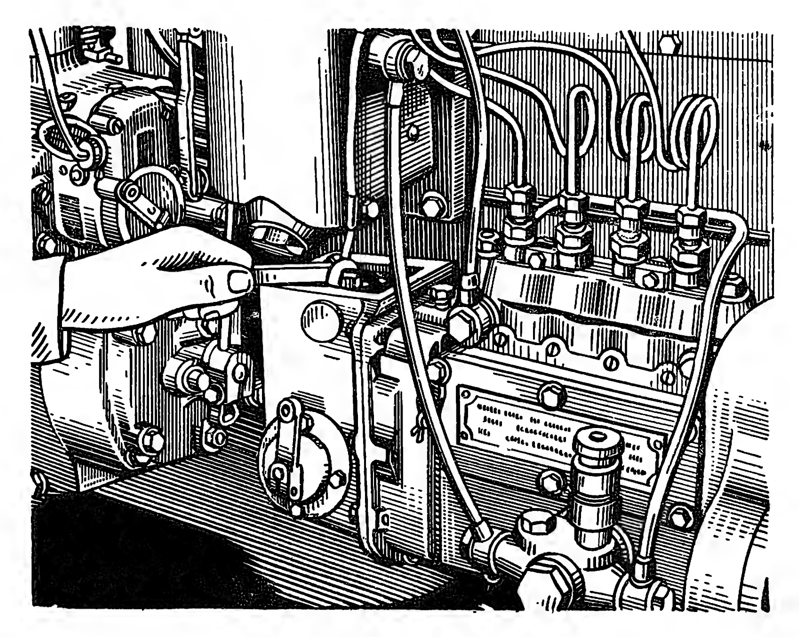


Рис. 127. Регулировка часовой подачи топлива

дить от призмы обогатителя. Регулировку регулятора производить в соответствии с указаниями, изложенными в приложении 12.

4. После увеличения подачи топлива и подрегулировки регулятора поставить крышку на корпус регулятора и запломбировать.

Увеличение подачи топлива без действительной необходимости приведет к работе дизеля с перегрузкой и повышенному расходу топлива.

Проверять момент начала подачи топлива насосом надо в такой последовательности.

1. Поставить рычаг управления подачей топливного насоса на максимальную подачу топлива (вправо до отказа).

2. Отъединить трубку высокого давления от штуцера секции первого цилиндра и навернуть на штуцер накидную гайку с коротким куском трубки высокого давления, к которому с помощью резиновой трубки присоединить стеклянную трубку с внутренним диаметром 1,5—2 *мм* (рис. 128).

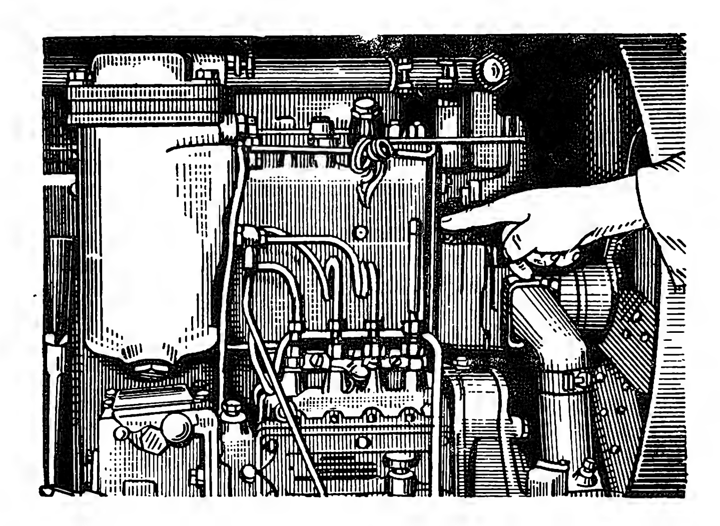


Рис. 128. Трубка для проверки начала подачи топлива по мениску

3. Выключить компрессию, поставив рукоятку декомпрессора вверх.

4. Отвернуть верхний болт корпуса водяного насоса против шкива и под головку поставить указатель, как показано на рис. 129.

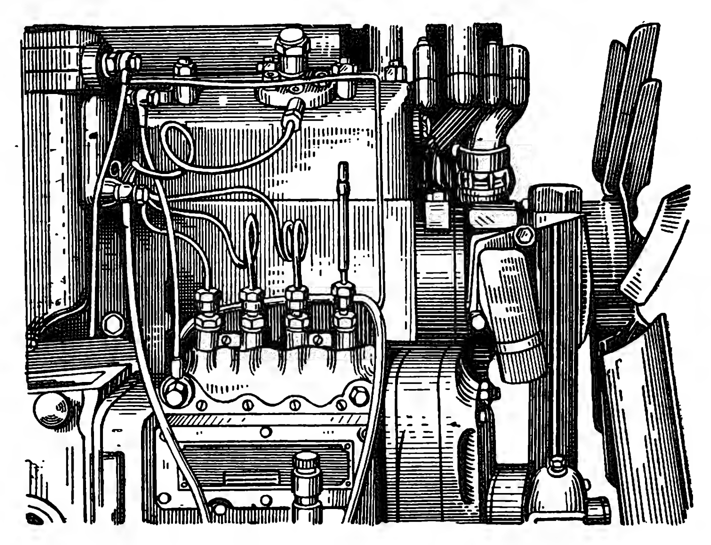


Рис. 129. Установка указателя на корпус водяного насоса

5. При помощи насоса для ручной подкачки топлива удалить воздух из топливной системы и заполнить ее топливом, руководствуясь указаниями раздела «Заполнение топливной системы дизеля топливом».

6. Прокачать топливную систему путем провертывания по час стрелке коленчатого вала дизеля рукояткой до появления из стеклянной трубки струи топлива без пузырьков воздуха.

7 Удалить нажатием на резиновую трубку часть топлива из стеклянной трубки и медленно вращать по часовой стрелке коленчатый вал, внимательно наблюдая за уровнем топлива в трубке. В момент начала подъема уровня топлива в стеклянной трубке прекратить вращение коленчатого вала. Этому положению коленчатого вала будет соответствовать начало подачи топлива плунжером.

8. Нанести риску на наружной цилиндрической поверхности шкива водяного насоса против указателя, прикрепленного к корпусу водяного насоса.

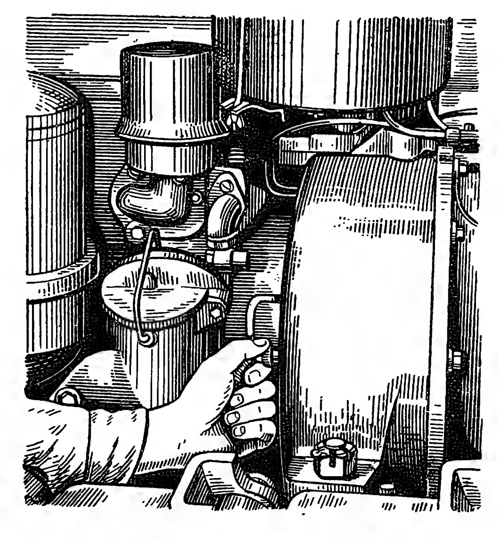


Рис. 130. Установка коленчатого вала дизеля по указателю момента начала подачи топлива

9. Вывернуть указатель начала подачи топлива из резьбового отверстия картера маховика, вставить его нерезьбовой частью в то же отверстие до упора в маховик. Затем повернуть коленчатый вал дизеля до совпадения указателя с отверстием, имеющимся на ободе маховика (рис. 130). При этом положении поршень первого цилиндра не дойдет 18—21° до ВМТ.

10. Нанести на шкив водяного насоса вторую риску против указателя и замерить дугу между ними. Каждые 1,7 *мм* длины дуги равны одному градусу поворота коленчатого вала. Длина дуги между рисками показывает отклонение в установке момента начала подачи топлива насосом. Отклонение можно подсчитать.

11. Если при проверке момента начала подачи топлива отклонения будут больше 3° в ту или другую сторону, нужно подрегулировать установку топливного насоса. Для этого снять счетчик моточасов, отогнуть усики стопорных шайб и отвернуть два болта, крепящие шлицевую шайбу и поводок счетчика к ступице шестерни привода. Затем при помощи ключа за головку передней гайки вала топливного насоса повернуть шлицевую шайбу с валом насоса в нужном направлении (рис. 131). Для увеличения угла начала подачи топлива нужно повернуть шайбу по часовой стрелке, а для уменьшения — против. Если шлицевую шайбу повернуть до совпадения со следующим отверстием в ступице шестерни топливного насоса, то угол начала подачи изменится на 3° по углу поворота коленчатого вала дизеля. Зная по длине дуги между рисками, на сколько граду-

сов нужно изменить угол начала подачи топлива, можно легко определить, на какое отверстие нужно переставить болты, крепящие шлицевую шайбу, и поводок счетчика моточасов.

12. После перестановки шлицевой шайбы необходимо еще раз проверить момент начала подачи топлива и, пользуясь указателем, убедиться в правильности установки.

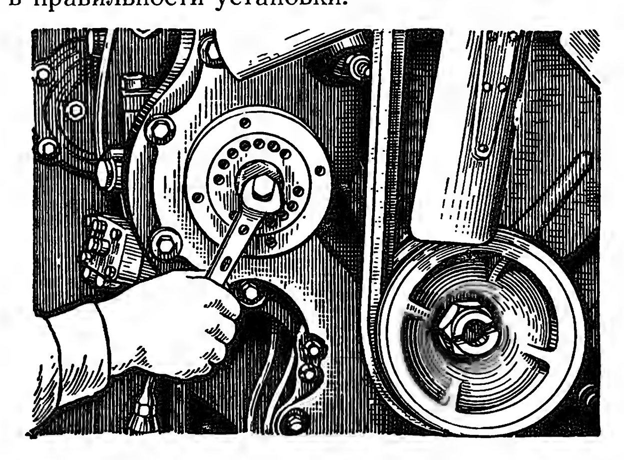


Рис. 131. Регулировка угла начала подачи топлива путем изменения положения шлицевой шайбы относительно шестерни привода

После этого затянуть болты и застопорить их шайбами, поставить на место счетчик моточасов, трубку высокого давления первой секции, снять указатель с корпуса водяного насоса, вынуть из отверстия обода маховика указатель момента начала подачи топлива и завернуть его в резьбовое отверстие картера маховика. После этого нужно проверить момент начала подачи топлива остальными секциями, пользуясь указанным способом, без последующего разъединения шлицевой шайбы с шестерней привода топливного насоса.

Если разница угла момента начала подачи топлива между отдельными секциями будет больше 3° по углу поворота коленчатого вала, нужно снять с дизеля топливный насос и отправить для регулировки в мастерскую. При снятии топливного насоса и форсунок обязательно поставить на штуцера гайки-колпачки, резьбовые отверстия на головке насоса и подкачивающей помпы заглушить втулками и болтами поворотных угольников, а в накидные гайки трубок высокого давления завернуть пробки, которые прикладываются к каждому агрегату.

Во избежание нарушения установки топливного насоса при снятии его с дизеля не рекомендуется отвертывать болты крепления шлицевой шайбы к ступице шестерни, т. е. нельзя нарушать соединение шайбы с шестерней.

После разборки дизеля или нарушения установки топливного насоса при его снятии момент начала подачи топлива рекомендуется устанавливать в такой последовательности.

1. Установить коленчатый вал дизеля по указателю момента начала подачи топлива в такт сжатия первого цилиндра (рис. 130).

2. Произвести все подготовительные работы для проверки момента начала подачи топлива, указанные выше, кроме установки указателя на корпусе водяного насоса.

3. Медленно вращать по часовой стрелке вал топливного насоса вместе со шлицевой шайбой (рис. 131) до начала движения топлива в стеклянной трубке. В таком положении нужно закрепить шлицевую шайбу и поводок счетчика на ступице шестерни двумя болтами и застопорить их замковыми шайбами.

Затем поставить на место счетчик моточасов, трубку высокого давления и указатель момента начала подачи топлива.

Равномерность подачи топлива на дизеле можно определить по звуку выпуска, для чего нужно снять глушитель с выпускной трубы. Если сила выпуска одинакова у всех четырех цилиндров, то регулировку на равномерность подачи топлива производить не следует.

При наличии неравномерного выпуска, прежде чем приступить к проверке равномерности подачи топлива, необходимо убедиться в нормальной работе форсунок и клапанного механизма.

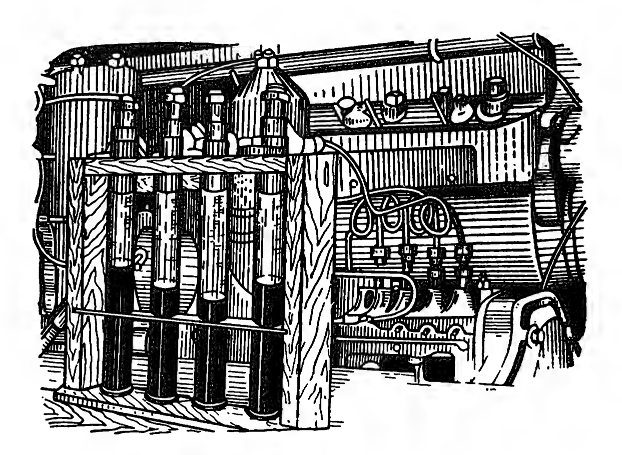


Рис. 132. Проверка равномерности подачи топлива отдельными плунжерными парами

Неравномерность подачи топлива отдельными секциями топливного насоса проверяется путем замера количества топлива, подаваемого форсунками. При проверке подачи топлива нужно пользоваться отрегулированными и проверенными форсунками.

Проверять равномерность подачи топлива надо в такой последовательности.

1. Снять все четыре форсунки с дизеля, проверить их регулировку и качество распыла.

2. Присоединить форсунки к трубкам высокого давления, повернув все трубки на правую сторону, на себя (рис. 132).

3. Запустить пусковой двигатель и прокачать топливную систему от пускового двигателя до бесперебойного выхода струй топлива из всех форсунок. Затем выключить подачу топлива.

4. Подставить под каждую форсунку мерный стакан и включить рычагом управления максимальную подачу топлива. Для определения неравномерности подачи топлива набрать 100—120 *см*³ топлива в каждый мерный стакан. Проверять надо два или три раза и брать среднюю неравномерность. Неравномерность подсчитывается по формуле:

$$Н = \frac{Q_{макс} - Q_{мин}}{Q_{ср}} \cdot 100,$$

где Н — неравномерность подачи топлива в процентах;

$Q_{макс}$ — количество топлива, собранного от секции, имеющей наибольшую подачу из всех секций насоса, в *см*³;

$Q_{мин}$ — количество топлива, собранного от секции, имеющей наименьшую подачу из всех секций насоса, в *см*³

$$Q_{ср} = \frac{Q_{макс} + Q_{мин}}{2}$$ средняя подача в *см*³

Допустимая неравномерность подачи при прокручивании коленчатого вала дизеля пусковым двигателем на максимальной подаче должна быть не больше 10%. При наличии неравномерности больше указанной топливный насос следует снять и отправить для регулировки в мастерскую.

Снятие топливного насоса с дизеля. При снятии топливного насоса с дизеля надо придерживаться такой последовательности.

1. Очистить топливный насос, форсунки и особенно место, подлежащее разборке, от пыли и грязи, пользуясь щеткой.

2. Отъединить тягу управления топливным насосом.

3. Отъединить трубки низкого давления и обвернуть отсоединенные концы их бумагой или чистыми тряпками.

В резьбовые отверстия корпуса насоса, топливных фильтров и подкачивающей помпы для поворотных угольников и тройника завернуть болты с защитными втулками, которые прикладываются к каждому дизелю, или заглушить деревянными пробками.

4. Снять трубки высокого давления и завернуть в резьбовые отверстия накидных гаек защитные пробки, предварительно промыв их в чистом дизельном топливе. На штуцера секций и форсунок навернуть гайки-колпачки.

5. Отвернуть четыре болта крепления фланца насоса к щиту распределительных шестерен.

6. Отвернуть четыре болта и снять крышку кожуха сцепления с механизмом управления.

7. Отодвинуть назад топливный насос до выхода шлицевой втулки из щита распределительных шестерен и снять насос.

При снятии топливного насоса не рекомендуется отнимать шлицевую шайбу от ступицы шестерни привода, потому что это вызовет нарушение установки насоса.

8. После снятия насоса с целью предохранения от загрязнения картера дизеля нужно заглушить отверстие в щите картонной или металлической крышкой.

Установка топливного насоса на дизель. Отремонтированный и отрегулированный топливный насос установить на дизель в такой последовательности.

1. Снять защитную крышку и счетчик моточасов.

2. Повернуть вал топливного насоса до совпадения широкой впадины на буртике втулки с широким выступом в шлицевой шайбе, прикрепленной двумя болтами к ступице шестерни привода. Такое расположение шлицев устраняет возможность неправильной установки топливного насоса.

3. Осторожно, не повреждая прокладки, ввести установочный фланец передней цилиндрической частью во втулку шестерни привода, затем ввести установочный фланец в отверстие щита распределения. Если шлицы не совпадают, повернуть ключом за головку гайки вал насоса до совпадения шлицев, наблюдая через передний смотровой люк.

4. Прикрепить топливный насос к щиту распределительных шестерен четырьмя болтами, затягивая их равномерно.

5. Поставить на место все топливопроводы, соединить тягу управления с рычагом регулятора.

6. Если топливный насос подвергся разборке и регулировке, а также при установке нового насоса необходимо проверить угол начала подачи топлива.

7 Поставить на место счетчик моточасов.

Уход за воздухоочистителем

Своевременный уход за воздухоочистителем увеличивает долговечность дизеля и повышает эффективность его работы.

Несвоевременная промывка воздухоочистителя значительно снижает коэффициент наполнения дизеля, а следовательно, понижает его мощность и увеличивает удельный расход топлива. Промывку наружной и внутренней масляных ванн поддона воздухоочистителя и смену масла в них производить через 10—50 часов работы дизеля в зависимости от запыленности окружающего воздуха.

Масло в поддоне следует менять тогда, когда оно становится гуще нормального вследствие засорения мелкими частицами пыли. Не допускать высыхания масла в чашке воздухоочистителя.

В стеклянной банке воздухоочистителя задерживаются только крупные частицы пыли, следовательно, при определении продолжительности периодов между промывкой и сменой масла в поддоне воздухоочистителя нельзя руководствоваться только наличием пыли в стеклянной банке.

При смене масла в поддоне воздухоочистителя нужно снять поддон, для чего отвернуть две барашковые гайки. При работе в пыльных условиях проверить внутреннюю поверхность трубы воздухоочистителя, съемные секции и колпак. В случае необходимости их

нужно очистить и промыть. При смене масла поддон воздухоочистителя следует промыть керосином или дизельным топливом и заполнить поддон и внутреннюю чашку отработавшим профильтрованным картерным маслом до кольцевого пояска (рис. 133), после чего установить поддон на место. Зимой для разжижения добавлять в масло дизельное топливо.



Рис. 133. Заполнение маслом поддона воздухоочистителя

Не рекомендуется менять масло в поддоне воздухоочистителя на работающем двигателе, потому что под действием впуска часть грязного масла задерживается на сетчатых элементах, и это послужит причиной переполнения поддона маслом.

Не допускать наполнения пылью стеклянной банки больше половины ее высоты: наполненную до половины банку следует снять, опорожнить и промыть. Для снятия стеклянной банки нужно отвернуть прижимную гайку.

Промывать воздухоочиститель не реже чем через 100 часов работы дизеля. При промывке придерживаться следующего порядка.

1. Снять колпак воздухоочистителя, для чего ослабить болт стяжного хомута. Тщательно очистить от пыли и промыть в керосине колпак и стеклянную банку.
2. Снять поддон воздухоочистителя.
3. Снять замыкающий сетчатый элемент воздухоочистителя, предварительно отвернув две барашковые гайки, которыми он прикреплен к внутренней трубе. Затем снять съемные элементы и промыть их в керосине или дизельном топливе.
4. Промыть внутреннюю трубу воздухоочистителя.
5. Поставить сетчатые элементы в корпус воздухоочистителя. При установке (рис. 134) нужно следить, чтобы крестовины сетчатых элементов были обращены одна к другой.

6. Промыть поддон воздухоочистителя, наполнить его отработавшим картерным маслом до кольцевого пояска и поставить на место.

После 900 часов работы дизеля, а при работе в очень тяжелых условиях и чаще, необходимо снимать воздухоочиститель с дизеля и тщательно промывать несъемные сетчатые элементы и все детали. Затем собрать воздухоочиститель и проследить за герметичностью соединения внутренней трубы и корпуса с головкой воздухоочистителя, а также с впускной трубой. Проверка осуществляется путем прикрытия центральной трубы воздухоочистителя: двигатель при этом должен глохнуть. Подсос неочищенного воздуха через неплотности в соединениях системы вызывает преждевременный износ поршневой группы дизеля. По этой же причине запрещается работа дизеля без воздухоочистителя.

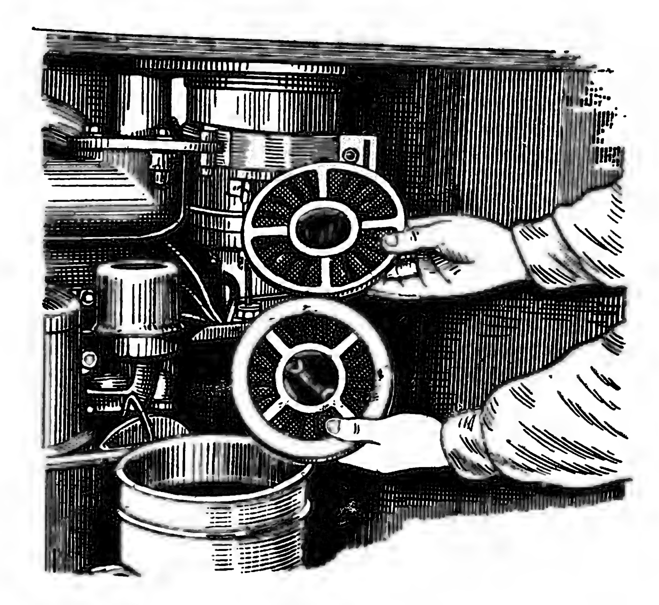


Рис. 134. Установка сетчатых элементов в корпусе воздухоочистителя

СМАЗКА ДИЗЕЛЯ

Масло для смазки дизеля ввиду тяжелых условий работы деталей кривошипно-шатунного механизма и поршневой группы должно обладать высокими качествами: высокой температурой вспышки, незначительным содержанием смол, кислот и щелочей и должно быть хорошо очищено от механических примесей. Этим требованиям удовлетворяет применяемое для смазки дизеля дизельное масло с присадкой ДП-11 — летом и ДП-8 — зимой (ГОСТ 5304—54), или авиационное масло МС-14 (ГОСТ 1013—49), или масло МТ-16П (ГОСТ 6360—52).

Другими сортами масел для заправки картера дизеля, в частности автотракторным автолом, пользоваться категорически запрещается.

При смазке дизеля необходимо соблюдать следующее.

1. Заменять масло в картере не реже чем через 100 часов работы дизеля. При работе в пыльных условиях рекомендуется менять масло в картере через 50 часов работы.

2. Спускать масло из картера сразу же после работы, на прогретом дизеле, когда масло разжижено. При этом осадки находятся во взвешенном состоянии и будут удалены из картера вместе с отработавшим маслом. Для спуска масла нужно вывернуть сливную пробку в масляном картере и пробки в корпусе фильтров грубой и тонкой очистки. Ставить пробки на место следует после того, как из картера и фильтров стечет все масло.

3. При каждой смене масла обязательно промывать картер дизеля, масляные фильтры грубой и тонкой очистки и сменять фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки. Перед промывкой картера промыть фильтры грубой очистки и сменить фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки, придерживаясь порядка, изложенного ниже. Для промывки картера после спуска из него отработавшего масла и промывки фильтров залить 10—12 *л* дизельного топлива, запустить дизель и на средних оборотах проработать 2—3 минуты.

Следить, чтобы давление масла по манометру было не менее 0,2—0,5 *кг/см²*. После этого остановить дизель. Спустить грязное топливо из картера и масляных фильтров.

4. Заливать масло в картер двигателя через маслоналивной патрубок. Не допускается при густом масле удалять сетки из корпуса маслоналивного патрубка. При заправке необходимо пользоваться специальной воронкой с мелкой сеткой. Для ускорения заправки густое масло зимой следует подогревать в водяной ванне.

5. Уровень масла в картере при заправке следует проверять, пользуясь масломерным стержнем (рис. 135). В заправленном двигателе уровень масла должен находиться между верхней и нижней метками масломерного стержня, ближе к верхней метке.

После заливки масла в картер рекомендуется запустить дизель на 5—10 минут для нагнетания масла в масляную магистраль, фильтры и радиатор. Затем остановить двигатель, проверить уровень и при необходимости долить масло до уровня верхней метки масломерного стержня.

Заправлять масло выше верхней метки не разрешается; лишнее масло будет попадать в камеру сгорания, и дизель будет дымить. Излишек масла следует сливать через спускное отверстие в масляном картере.

Уровень масла в картере дизеля проверять перед пуском двигателя и через каждые 10 часов его работы только на неработающем двигателе. Для проверки уровня необходимо вынуть масломерный стержень из трубки масломера, обтереть с него масло, затем

вставить обратно в масломерную трубку, после чего снова вынуть и проверить уровень масла в картере.

Необходимо следить, чтобы уровень масла в картере всегда был выше нижней метки на масломерном стержне. Работа дизеля при уровне масла ниже нижней метки категорически запрещается.

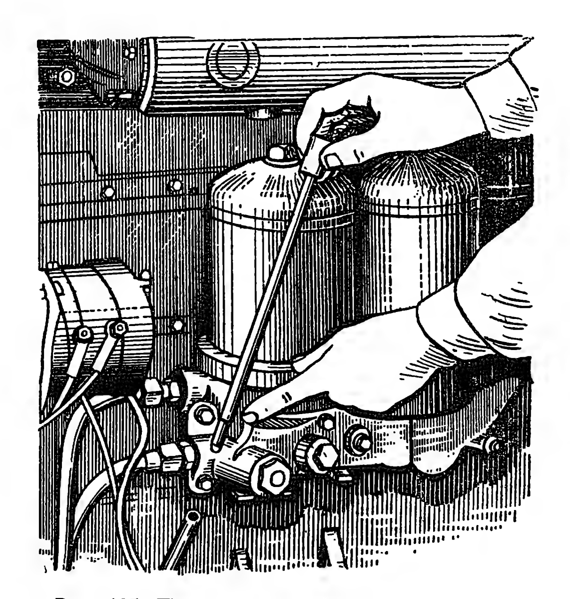


Рис. 135. Проверка уровня масла в картере дизеля

6. После смены масла и промывки фильтров проверить на работающем двигателе все наружные соединения масляной системы и при наличии течи устранить ее. Работать при наличии течи масла не разрешается.

7 При работе двигателя с нормальным числом оборотов давление масла должно быть 2,0—3,0 *кг/см*². При давлении масла ниже 1,0 *кг/см*² двигатель должен быть остановлен для выяснения и уточнения причин, вызывающих понижение давления масла. При пуске двигателя, пока масло не прогрелось, давление может быть несколько выше (до 3,5—4,0 *кг/см*²).

Повышенное давление масла при прогретом дизеле показывает, что масляный насос подает масло с избытком. Пониженное давление на манометре указывает на то, что масло к трущимся поверхностям подается в недостаточном количестве.

В обоих случаях нужно промыть и при необходимости отрегулировать редукционный клапан масляного насоса, для чего снять масляный картер дизеля, отвернуть пробку редукционного клапана масляного насоса и вынуть клапан с пружиной. Если на клапане имеются следы задира, то нужно зачистить их, промыть клапан и гнездо клапана в масляном насосе. При пониженном давлении

масла в системе смазки необходимо дополнительно увеличить затяжку пружины клапана, завертывая регулировочную пробку *21* (рис. 39) в резьбовое отверстие крышки масляного насоса. После промывки клапана и регулировки затяжки пружины завернуть пробку *20* до отказа и установить на место масляный картер.

Промывка масляных фильтров

Масляные фильтры грубой очистки промывать через каждые 50 часов работы дизеля и при смене масла в картере дизеля. Фильтры тонкой очистки промывать через 100 часов. При промывке фильтров фильтрующий элемент АСФО-1 заменяется новым или очищенным и промытым. Промывку производить в следующем порядке.

1. После остановки дизеля спустить масло из корпуса масляных фильтров, отвернув сливные пробки *15* и *16* (рис. 40) в корпусе фильтров, и дать маслу стечь.

2. Очистить грязь с наружной поверхности фильтров.

3. Отвернуть стяжные болты *1* и *21* колпаков фильтров грубой и тонкой очистки и, постепенно наклоняя колпаки *8*, снять их с корпуса вместе с болтами и надетыми на стержни болтов фильтрующими элементами *6*, *7* и *19*.

4. Промыть внутреннюю полость корпуса *10* фильтров керосином или дизельным топливом. Дать стечь керосину и поставить на место сливные пробки *15* и *16*.

5. Промывать фильтрующий элемент фильтра грубой очистки в такой последовательности:

— вынуть из отверстия стержня стяжного болта *1* шплинт *13*, снять направляющую втулку *12*, войлочные кольца *11*, осторожно вынуть внутреннюю и наружную секции *6* и *7* фильтрующего элемента и пружину *2* с тарелкой *3*;

— промыть секции фильтра грубой очистки в дизельном топливе, пользуясь для очистки наружной поверхности щеткой из щетины или гладкой деревянной палочкой (рис. 136); не применять для этой цели металлических скребков, так как можно повредить намотку;

проверить состояние навивки секций фильтра и при наличии повреждений с образованием широких щелей пропаять поврежденные места третником. Общая площадь пайки должна быть не больше 10 *см*^{2};

— промыть в дизельном топливе колпак *8* (рис. 40), стяжной болт, коническую пружину *2* и остальные детали фильтра;

— после промывки надеть последовательно на стержень стяжного болта *1* фильтра грубой очистки медное кольцо, колпак *8*, пружину *2*, тарелку *3*, войлочное кольцо *4*, наружную и внутреннюю секции *6* и *7* фильтрующего элемента с проложенным между ними войлочным кольцом *5*, войлочное кольцо *11* на нижнюю втулку внутренней секции, навернуть направляющую втулку *12* на стяж-

ной болт; при сборке необходимо обратить особое внимание на правильность установки уплотнительных войлочных

Все детали фильтра на стержне стяжного болта закрепить с помощью шплинта *13,* вставленного в отверстие стержня;

— проверить состояние резиновой прокладки *9* колпака в канавке корпуса фильтра и при необходимости заменить новой;

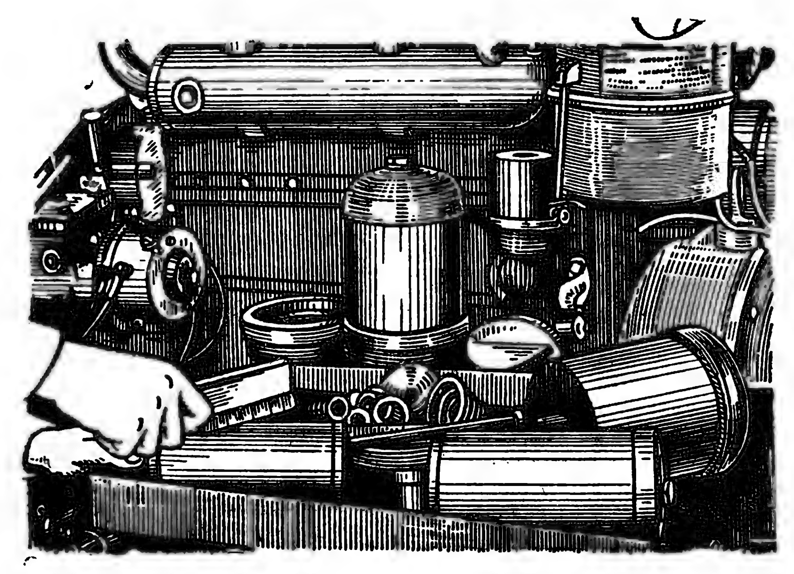


Рис. 136. Промывка масляного фильтра грубой очистки

— поставить на корпус собранный фильтрующий элемент с колпаком и плотно затянуть стяжным болтом *1*; при затяжке колпака фильтра, имеющего новую резиновую прокладку, стяжной болт завертывать с небольшим усилием; дополнительную затяжку следует производить после запуска дизеля, если обнаружится подтекание масла; излишняя тугая затяжка стяжного болта разрушает резиновую прокладку *9*.

6. Промывка фильтра тонкой очистки и замена фильтрующего элемента АСФО-1 производится в следующем порядке:

— после снятия колпака *8* вместе с фильтрующим элементом *19* вывести из канавки на конце стержня стяжного болта *21* пружинный замок *18* и снять элемент АСФО-1;

— промыть в дизельном топливе колпак, стяжной болт и коническую пружину *20*. Прочистить медной проволокой калиброванное отверстие в стержне стяжного болта *21*;

— после промывки надеть на стержень болта медное уплотнительное кольцо, колпак *8*, коническую пружину *20* и новый фильтрующий элемент АСФО-1 и заложить в канавку на стержне болта пружинный замок *18*; новый элемент АСФО-1 следует надевать на стержень осторожно, чтобы не повредить сальники, установленные

на крышках; проволочная ручка на крышке фильтра должна находиться сверху;

— поставить на место собранный фильтрующий элемент с колпаком.

7 После промывки картера дизеля и заливки в него свежего масла запустить дизель и проверить, нет ли течи масла из-под колпаков фильтров, а также правильность показаний масляного манометра.

8. Остановить дизель, проверить уровень масла и при необходимости долить его до верхней метки масломерного стержня.

Восстановление фильтра АСФО-1

Если новых фильтрующих элементов АСФО-1 нет, допускается восстановление уже работавших элементов (не более двух раз)

Восстанавливать фильтр должен опытный механик. Чтобы восстановить фильтр, необходимо проделать следующее.

1. Разобрать грязный элемент (рис. 41), для чего поставить его ручкой *6* кверху; снять проволочное кольцо *4*, закрепляющее стяжки; нажать на крышку элемента сверху и снять стяжки *7*, снять верхнюю крышку элемента.

2. Очистить картонные детали элемента от смолистых отложений и грязи. Для этого осторожно снимают картонные детали элемента с пакета и гладкой деревянной палочкой счищают с их поверхности имеющиеся отложения (рис. 137).

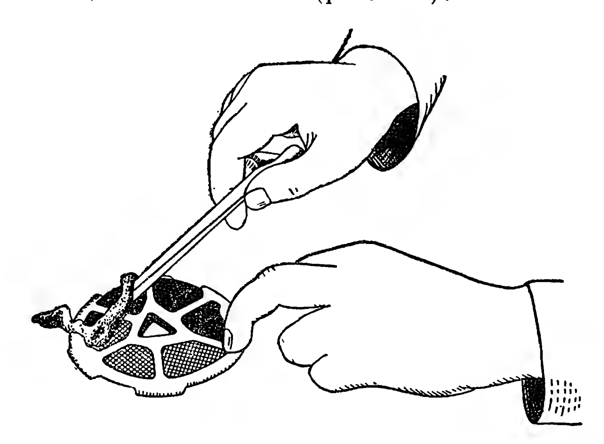


Рис. 137. Чистка картонных деталей фильтрующего элемента тонкой очистки

3. Прочистить перепускное отверстие в нижней крышке элемента при помощи тонкой проволочки и тщательно промыть крышку в керосине или дизельном топливе.

4. Промыть картонные детали в бензине или керосине.

5. Собрать пакет картонных деталей на специально изготовленный деревянный трехгранный стержень, имеющий в сечении форму

равностороннего треугольника со стороной, равной 20 *мм*. Общая длина стержня должна быть более 200 *мм*.

При сборке первым укладывают диск *1* (рис. 41), на него спицевую прокладку *2*, затем диск и на него спицевую прокладку и т. д. до требуемой высоты пакета 200 *мм* (в сжатом состоянии).

При установке прокладок необходимо следить, чтобы канавки, выдавленные в спицах прокладок, были обязательно обращены кверху (рис. 138).

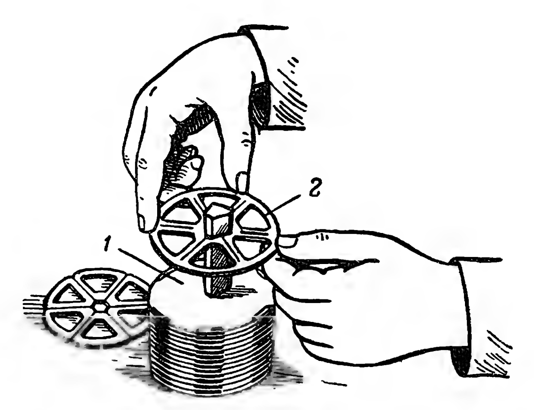


Рис. 138. Порядок сборки фильтрующего элемента тонкой очистки:
1 и *2* — прокладки

6. Перенести собранный на деревянном стержне пакет картонных деталей на нижнюю крышку элемента, расположив его так, чтобы углубления на боковой поверхности крышки совпадали с канавками на боковой поверхности пакета. После этого осторожно вынуть деревянный стержень, надавив рукой на пакет.

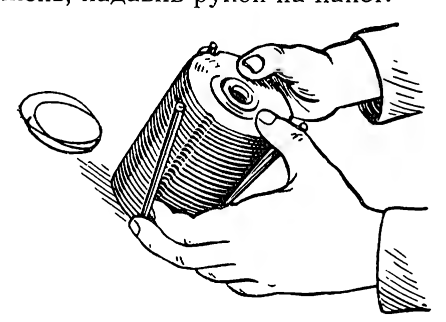


Рис. 139. Сборка фильтрующего элемента тонкой очистки

7. Закрыть пакет верхней крышкой, проследив за совпадением углублений на ее боковой поверхности с канавками под стяжки на пакете (рис. 139).

Надавив на крышку, стянуть пакет стяжками, проследив, чтобы они легли в канавки на боковых поверхностях пакета. После этого закрепить стяжки проволочным кольцом.

Уход за масляной центрифугой изложен в приложении 16.

УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ

Для обеспечения нормальной работы системы охлаждения необходимо выполнять следующие правила.

1. Заливать в радиатор чистую и мягкую воду, свободную от механических примесей и растворенных солей. Признаком мягкой воды служит способность ее хорошо мылиться. Лучше всего для заправки пользоваться дождевой или кипяченой водой. Целесообразно использовать воду, бывшую в системе охлаждения, так как содержание известковых солей в ней меньше вследствие выделения их во время предыдущей работы. Поэтому выпускаемую из

радиатора воду следует хранить в чистой посуде и вновь заливать ее в систему охлаждения.

Не рекомендуется заправлять радиатор колодезной и морской водой, содержащей большое количество минеральных солей. Если мягкую воду достать невозможно, то имеющуюся жесткую воду рекомендуется смягчить каустической содой или тринатрийфосфатом. В зависимости от степени жесткости воды рекомендуется брать 6—7 *г* каустической соды или 10—20 *г* тринатрийфосфата на 10 *л* воды.

Смягчение воды может быть произведено следующим образом.

Взять необходимое количество каустической соды, насыпать в небольшую посуду, налить воды и тщательно перемешать до полного растворения. Затем дать раствору отстояться в течение 10—20 минут и вылить его в бочку с водой, предназначенной для заправки агрегатов, и снова перемешать. После этого дать воде отстояться в течение 2—3 часов и затем заливать ее в систему охлаждения.

2. Заливать воду в радиатор надо через воронку с мелкой сеткой, пользуясь чистой посудой. Для лучшей фильтрации воды рекомендуется укладывать на сетку воронки чистую полотняную тряпку. После заправки системы охлаждения отверстие наливной горловины должно быть плотно закрыто пробкой.

3. При работе агрегата уровень воды в радиаторе не должен опускаться ниже 10 *см* от верхней плоскости наливной горловины.

4. Не разрешается работа агрегата при кипении воды в радиаторе.

5. Когда двигатель перегреется и уровень воды в радиаторе будет ниже нормального, нельзя в радиатор заливать холодную воду, так как от резкого перепада температуры могут получиться трещины в головке и рубашке блока.

По этой же причине зимой в холодный двигатель нельзя заливать слишком горячую воду.

6. Не допускать течи воды в соединениях патрубков резиновых шлангов и через сальник водяного насоса. Для устранения течи следует систематически подтягивать резьбовые соединения, плотно затягивать хомутиками резиновые шланги.

7. Следить за правильным натяжением ремней вентилятора.

При слабом натяжении ремней вентилятора будет наблюдаться перегрев двигателя, а при большом натяжении — преждевременный износ ремней, а также подшипников вентилятора и генератора.

8. При работе агрегатов в пыльных условиях пространство между трубками радиатора засоряется, вследствие чего теплоотдача уменьшается и вода в радиаторе начинает кипеть. Для очистки радиатора надо снять переднюю крышку капота и с помощью плоских деревянных палочек очистить его и промыть водой, а при наличии сжатого воздуха продуть.

9. Через каждые 400—500 часов работы опорожнить и промыть систему охлаждения для удаления из нее скопившейся грязи и осадков. Сливать воду сейчас же после остановки двигателя, когда частички грязи находятся во взвешенном состоянии. После слива

воды необходимо промыть систему охлаждения, залив в нее 5—7 ведер воды через заливную горловину радиатора при открытом сливном кранике нижнего бака радиатора, отвернутой сливной пробке подогревательного котла и открытом сливном кранике блока. Слитой из системы охлаждения воде дать отстояться и использовать ее при последующей заправке.

10. Периодически, примерно через 900—1000 часов работы, очищать систему охлаждения от накипи. Для удаления накипи применять содовый раствор, состоящий из 50—60 *г* стиральной (бельевой) соды на каждый литр воды.

Очищать систему охлаждения от накипи в следующем порядке:

— пустить дизель и прогреть воду в системе охлаждения до рабочей температуры, затем остановить дизель и слить воду;

— поставить на место сливную пробку и закрыть сливные краны, налить в систему охлаждения 2 *л* керосина и наполнить ее приготовленным содовым раствором;

— пустить дизель и дать ему проработать в течение 10—12 часов под нагрузкой, после чего остановить дизель, слить из системы охлаждения раствор и тщательно промыть систему чистой водой.

Промывка системы охлаждения раствором соляной кислоты категорически запрещается, так как кислота повредит резиновые детали системы охлаждения и коробку термостата.

11. При температуре воздуха ниже 0° С необходимо из системы охлаждения сливать воду.

12. Во избежание разъедания резиновых деталей системы охлаждения категорически запрещается заправлять систему охлаждения дизельным топливом.

Уход за водяным насосом и вентилятором

Уход за насосом состоит в смазке подшипников *12* и *20* (рис. 47) шкива, втулок *16* валика насоса и в подтягивании или замене набивки сальника.

Смазка шариковых подшипников и втулок осуществляется заливкой в шкив 120—140 *г* дизельного масла с присадкой (ГОСТ 5304—54). Это масло заполняет полость шкива примерно до половины; при переполнении оно начинает протекать из зазора между валиком и средней втулкой насоса со стороны окна, где находится гайка *5* сальника. Переполнять полость шкива маслом не разрешается, потому что при работе двигателя излишек масла вызовет течь масла. Недостаток масла вызовет перегрев и разрушение подшипников.

Проверять количество масла в шкиве и при необходимости доливать масло через каждые 10—12 часов работы двигателя.

Для этого необходимо проделать следующее.

1. Повернуть шкив насоса так, чтобы пробка *23* встала в горизонтальное положение, удобное для заливки.

2. Очистить грязь с пробки шкива и вывернуть ее. Затем набрать дизельного масла в шприц для жидкой смазки, ввести

в отверстие шкива наконечник шприца и нагнетать масло до появления его из зазора между валиком и втулкой водяного насоса в открытую часть корпуса, затем закрыть отверстие пробкой.

Задняя втулка *4* валика насоса заправляется графитом и в процессе эксплуатации дополнительной смазки не требует.

3. Промывку полости шкива насоса и смену масла производить через каждые 300 часов работы агрегата (при техническом уходе № 3).

Промывать полость шкива надо в такой последовательности:

— спустить из полости шкива все масло;

— залить в шкив примерно 150 *г* дизельного топлива;

— завернуть пробку *23* в заливное отверстие шкива и прокрутить двигатель на малых оборотах 2—4 минуты;

— спустить из полости шкива грязное топливо;

— заправить шкив насоса свежим дизельным маслом, как указано выше.

4. У новых, еще не приработавшихся насосов через 40—70 часов работы может появиться течь воды из-под сальника.

Для устранения течи воды нужно подтянуть гайку *5* сальника на $^1/_6$ оборота (на одну грань). Если течь воды не прекратилась, подтянуть гайку еще на одну грань и т. д. до прекращения течи.

Ни в коем случае не следует затягивать гайку сальника слишком туго. Это ведет к нагреву и разрушению набивки и износу валика.

5. Если гайка *5* сальника насоса завернута до отказа, а течь воды не прекращается, то в таких случаях нельзя пытаться уплотнить сальник дальнейшим подтягиванием гайки, потому что можно повредить втулку *4* и гайку *5*, после чего насос выйдет из строя.

Для устранения течи воды нужно заменить сальниковую набивку *7* Материалом для сальниковой набивки служит плетеный асбестовый шнур квадратного сечения 4,5×4,5 *мм*, просаленный и графитированный. Шнур должен быть мягким, без проволоки внутри. При отсутствии готового шнура набивку можно изготовить следующим способом.

Сплести туго асбестовый шнур толщиной 5 *мм,* опустить на 2—3 минуты в дизельное масло, затем вынуть и отжать; тщательно смешать 1 весовую часть талька и 2,5 весовых части серебристого графита и в полученной смеси прокатать промасленный и отжатый асбестовый шнур.

Для замены набивки *7* сальника надо отвернуть гайку *5* сальника и отодвинуть ее в сторону шкива до упора в корпус насоса, вынуть старую набивку. Затем взять подготовленный новый шнур и плотно намотать его на валик насоса по часовой стрелке, если смотреть спереди, чтобы при навертывании гайки *5* последняя не разматывала шнур. Количество набивки должно быть таким, чтобы гайка *5* была навернута на втулку на 4—5 ниток. При слишком тугой набивке и закреплении гайки на одной или двух нитках возможны срывы резьбы гайки и втулки.

Регулировка натяжения ремня вентилятора

Натяжение ремня следует проверять через 50 часов работы.

При нормальном натяжении ремня вентилятора крыльчатка должна проворачиваться от усилия 8 *кг*, приложенного к лопасти на расстоянии 10 *мм* от края.

Для регулировки натяжения ремня вентилятора нужно проделать следующее.

1. Отпустить болты крепления генератора освещения.
2. Повернуть на себя генератор, довести натяжение ремня до нормального состояния и затянуть болты крепления генератора.
3. После затяжки болтов проверить натяжение ремня вентилятора с помощью пружинного динамометра или подвешивания груза 8 *кг* на лопасть вентилятора.

При регулировке натяжения ремня вентилятора нужно помнить, что сильно натянутый ремень вызовет большие нагрузки на подшипники валика водяного насоса и привода генератора, и срок службы ремня сильно сократится.

Слишком слабо натянутый ремень вентилятора вызовет пробуксовывание его, закипание воды в радиаторе и перегрев дизеля. Кроме того, при слабом натяжении ремень при работе будет бить о шкивы и быстро выйдет из строя.

УХОД ЗА ГЕНЕРАТОРОМ Г-21

При уходе за зарядным генератором необходимо выполнять следующее.

1. Содержать генератор в чистоте, регулярно стирать с него пыль, масло и грязь.
2. Регулярно смазывать передний и задний подшипники.
3. Через каждые 2000 часов работы (по окончании летнего сезона) рекомендуется проводить профилактический ремонт:

разобрать генератор, осмотреть и проверить целость монтажных проводов и изоляции катушек;

— промыть шарикоподшипники бензином и заполнить их свежей смазкой;

— осмотреть фетровые сальники и при необходимости заменить, предварительно пропитав их машинным маслом;

— протереть детали статора и ротора чистой сухой тряпкой и собрать генератор.

УХОД ЗА ПУСКОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Уход за пусковым двигателем и его механизмом передачи заключается главным образом в своевременной и правильной смазке, регулировке, заправке и очистке. Нужно помнить, что кривошипно-шатунный механизм и поршневая группа пускового двигателя смазываются маслом, смешанным с бензином, поэтому заправлять пусковой бачок нужно всегда только смесью бензина А-66

(ГОСТ 2084—51) и масла, применяемого для дизеля, в соотношении 15 1.

Перед заливкой в топливный бачок смесь хорошо перемешивается.

При работе пускового двигателя масло вместе с бензином и воздухом через карбюратор поступает вначале в кривошипную камеру, а затем в цилиндр двигателя. Масляная пыль, попадая на трущиеся поверхности кривошипно-шатунного механизма и стенки цилиндра, смазывает их.

Во избежание задира поршня и заедания подшипников коленчатого вала пускового двигателя категорически запрещается работать на одном бензине без примеси масла.

Передний подшипник коленчатого вала, шестерни распределения, механизм передачи и регулятор пускового двигателя смазываются маслом, применяемым для смазки дизеля. Масло заливается через отверстие в картере пускового двигателя и в крышке корпуса регулятора в картер приводного механизма пускового двигателя до уровня контрольной пробки и в регулятор — 50—100 (рис. 140—141).

Уровень масла в картере приводного механизма пускового двигателя проверять через 20 часов работы, пользуясь контрольной пробкой (рис. 140), ввернутой в боковую стенку картера маховика. Смену масла и промывку производить через каждые 300 часов работы агрегата. Сливать масло через сливную пробку в боковой стенке картера.

При пуске нового агрегата или после продолжительного перерыва в работе (5 дней и более), а также в холодную погоду перед запуском пускового двигателя следует:

— слить конденсат из картера через отверстие, имеющееся в нижней части его, и смазать кривошипно-шатунный механизм путем введения шприцем через сливное отверстие 40—50 *см*³ дизельного масла. После этого коленчатый вал двигателя прокрутить 3—4 раза с помощью пускового шнура с выключенным зажиганием;

— залить в цилиндр через заливной краник в головке 20—30 *см*³ смеси бензина с маслом;

— залить в корпус регулятора через пробку на крышке 50—100 *см*³ масла.

Во избежание перегрева пускового двигателя и выхода из строя его деталей не допускается непрерывная работа под нагрузкой больше 15 минут.

Ниже приведены правила по уходу за отдельными узлами и агрегатами пускового двигателя.

Уход за топливной системой пускового двигателя

Надежная работа двигателя и легкий запуск его в значительной степени зависят от качества и чистоты топлива. Бачок пускового двигателя заправляется смесью бензина автомобильного А-66 (ГОСТ 2084—51) — 15 объемных частей и масла, применяемого

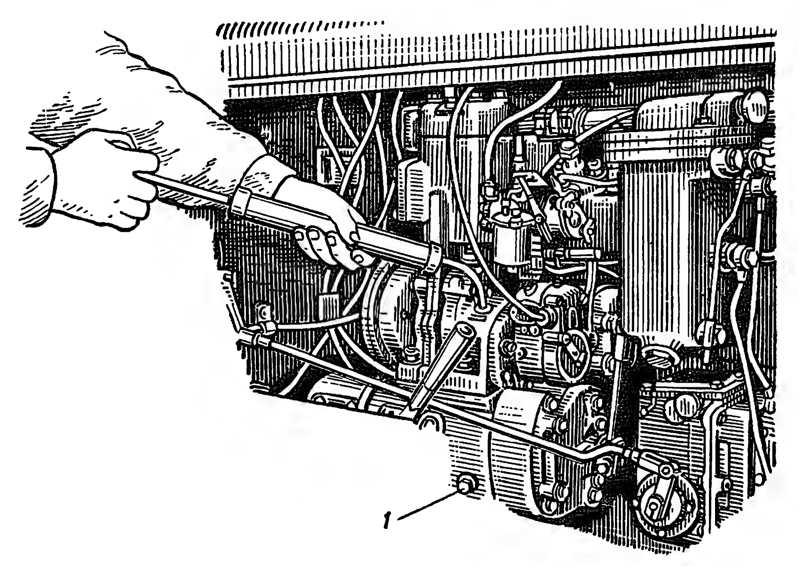


Рис. 140. Заправка масла в картер приводного механизма пускового двигателя:

1 — контрольная пробка

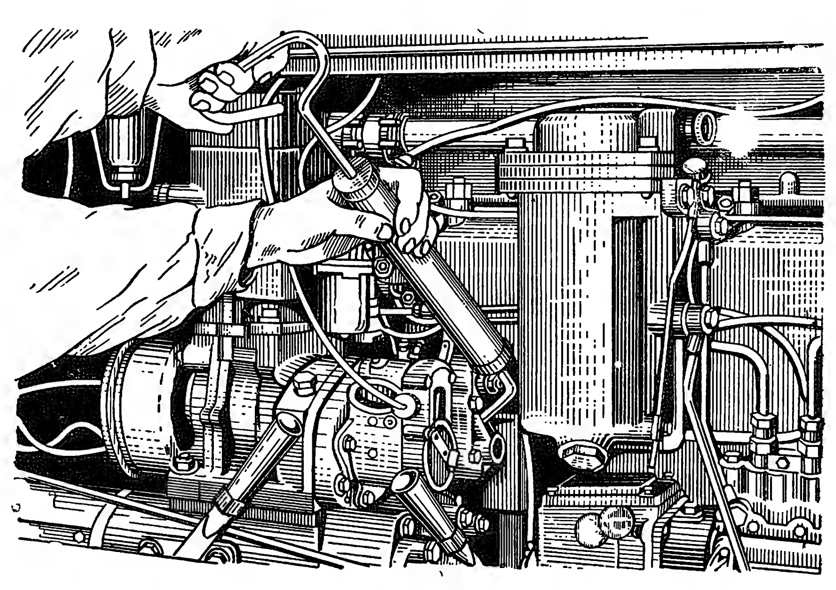


Рис. 141. Заправка маслом корпуса регулятора пускового двигателя

для дизеля, — 1 часть. Перед заправкой в бачок смесь должна быть хорошо перемешана.

Заправку бачка производить при подготовке агрегата к работе, придерживаясь следующих правил.

1. Перед заправкой топлива в бачок вытирать пыль и грязь у горловины бачка.

2. При заправке прочищать отверстие в крышке наливной горловины, предназначенное для соединения внутренней полости бачка с наружным воздухом.

3. При заправке бачка применять чистую посуду, специально предназначенную для этой цели, с обязательным применением фильтра из фланели или плотной бязи.

4. Категорически запрещается заправлять бачок пускового двигателя чистым бензином без добавки картерного масла, смесью бензина с меньшим количеством масла, а также раздельно заправлять бензин и масло, потому что это вызовет заедание роликоподшипника нижней головки шатуна.

5. Не оставлять открытой наливную горловину бачка.

6. Своевременно устранять течь топлива в местах соединения отстойника, топливопровода и карбюратора.

7. После 900 часов работы агрегата снять топливный бак и промыть его и топливопровод.

Промывка отстойника и фильтра производится по мере необходимости и обязательно после каждых 300 часов работы агрегата. При промывке отстойника нужно закрыть вентиль пускового бачка, отвернуть прижимную гайку, снять стакан отстойника, сетку и промыть в керосине.

При установке стакана отстойника на место нужно правильно установить прокладку и осторожно затянуть гайкой. Чрезмерная затяжка может вызвать поломку стакана.

Сетчатый фильтр карбюратора следует промывать при каждой промывке отстойника. Для этого нужно отвернуть болт, которым крепится топливопровод к карбюратору, снять сетку фильтра и тщательно промыть в керосине, а затем снова поставить на место сетку, топливопровод и болт.

Уход за карбюратором и регулировка его обеспечивают легкий запуск и безотказную работу пускового двигателя. Для этого надо соблюдать следующие требования.

1. Содержать карбюратор в чистоте. При сдаче агрегата другой смене необходимо обтирать пыль и грязь, осевшие на карбюраторе.

2. При промывке отстойника необходимо сливать воду и грязь, осевшую на дне поплавковой камеры карбюратора, для чего отвернуть сливной штуцер (рис. 142).

3. При запуске пускового двигателя нужно следить, чтобы не было подсоса воздуха в местах соединения карбюратора с цилиндром и во фланцевых соединениях карбюратора.

4. После запуска дизеля и остановки пускового двигателя обязательно плотно закрывать крышкой воздушный патрубок карбюратора. При работе агрегата с открытой крышкой карбюратора за-

биваются пылью карбюратор и кривошипная камера пускового двигателя, что вызывает преждевременный износ двигателя и может вызвать заедание роликоподшипника нижней головки шатуна.

5. Не допускать течи топлива через игольчатый клапан поплавка карбюратора. Для устранения течи нужно отвернуть два болта, снять поплавковую камеру и промыть игольчатый клапан (рис. 143)

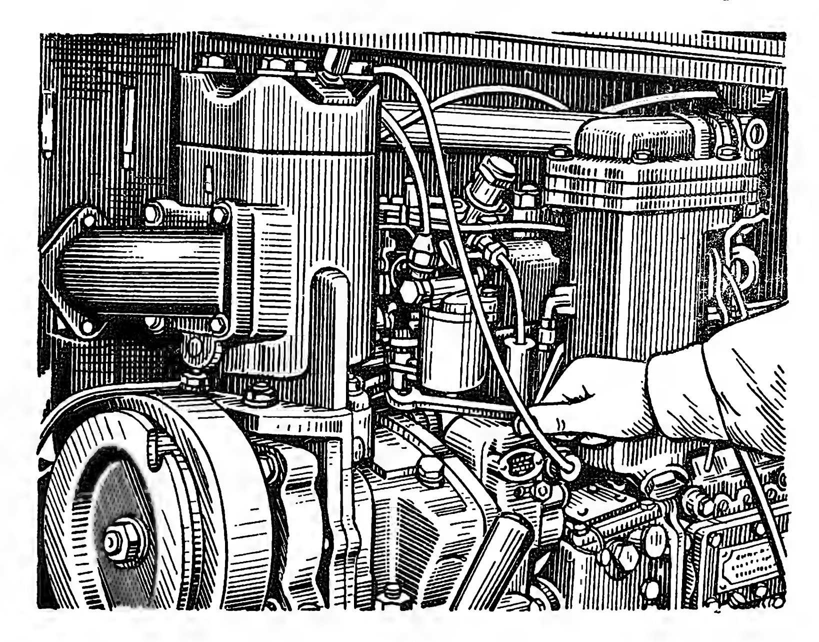


Рис. 142. Спуск отстоя из поплавковой камеры карбюратора через спускной штуцер

6. Периодически регулировать карбюратор на малых оборотах холостого хода. Регулировка проводится на прогретом пусковом двигателе при прикрытой дроссельной заслонке карбюратора. Отвинчивая винт холостого хода, отрегулировать карбюратор так, чтобы двигатель работал без перебоев и дымного выпуска на малых оборотах. Регулировка карбюратора на малых оборотах холостого хода показана на рис. 144. При отвинчивании винта холостого хода рабочая смесь будет обедняться, при завинчивании — обогащаться.

7. Не производить частых регулировок карбюратора без необходимости.

Уход за системой зажигания

Неисправности системы зажигания происходят в основном из-за плохого ухода за магнето, свечой и проводом высокого напряжения. При появлении неисправностей или отказе в работе системы зажигания прежде всего нужно проверить работу свечи. Когда окончательно будет выяснено, что причиной неисправности является магнето, нужно приступить к исправлению его.

Рис. 143. Снятие поплавковой камеры для промывки игольчатого клапана

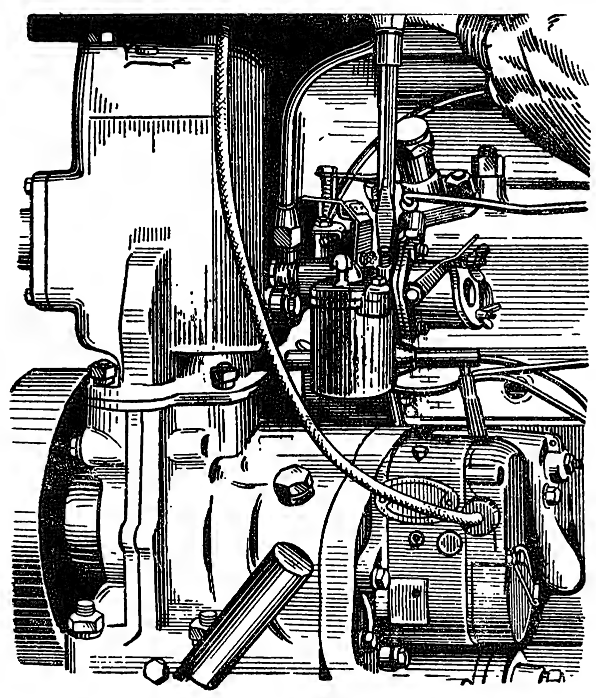


Рис. 144. Регулировка карбюратора на малых оборотах холостого хода

При уходе за системой зажигания необходимо выполнять следующее.

1. Следить, чтобы на магнето и провод не попадали бензин и масло, так как при этом замасливаются контакты прерывателя и портится изоляция.

2. Содержать магнето в чистоте, для чего каждую смену очищать его. Пыль, грязь и масло очищать чистой тряпкой, слегка смоченной в бензине.

3. Очищать наконечник провода от масла и грязи, а также следить, чтобы наконечник был плотно прижат зажимной гайкой свечи. Другой конец провода, накалываемый на иглу вывода магнето, должен быть ровно обрезан и поставлен в вывод до упора. Выступание жилы провода из его изоляции и ее разлохмачивание не допускаются.

4. При забрасывании свечи маслом и скоплении нагара на электродах вывернуть свечу и очистить ее.

5. Очистку электродов и металлической части свечи от нагара производить ножом или стальной пластинкой. Нагар с изолятора счищать, предварительно размочив его в бензине, с помощью жесткой щетки или медной пластинки. Не производить очистку изолятора свечи острыми стальными инструментами.

6. Через каждые 300 часов работы агрегата проверять зазор между электродами свечи. Зазор должен быть в пределах 0,6—0,7 *мм*; он проверяется с помощью щупа. Для получения нормального зазора следует подгибать только боковой электрод.

7 Следить за чистотой, необходимым зазором и исправным состоянием контактов прерывателя магнето.

Для удаления с контактов грязи и масла их следует протереть замшей, смоченной в бензине первого сорта или в спирте. Зачищать контакты от нагара только специальным бархатным напильником (надфилем). Никогда не следует чистить контакты тряпкой, наждачным полотном или стеклянной бумагой. Для правильной зачистки контактов необходимо увеличить зазор между контактами на толщину напильника, после чего произвести зачистку. В противном случае будет сниматься только одна сторона контактов. Зачистив контакты, нужно удалить опилки из корпуса прерывателя путем продувки воздухом или промывки бензином.

Для регулировки зазора между контактами необходимо провернуть ротор магнето так, чтобы подушечка рычажка находилась на выступе кулачка. После этого специальным ключом отпустить контргайку контакта, закрепленного в стойке прерывателя, другим ключом провернуть контакт в сторону уменьшения или увеличения зазора по мере необходимости. Зазор установить от 0,25 до 0,35 *мм*; контролировать зазор щупом.

После установки зазора затянуть контргайку и снова проверить зазор. Затем поставить крышку корпуса прерывателя.

В магнето, имеющих пластину прерывателя с подвижной контактной стойкой, регулировать зазор поворачиванием эксцентрика стойки. Перед регулировкой контактов нужно отпустить винт креп-

ления стойки, затем установить необходимый зазор и затянуть винт до отказа (рис. 145).

8. Через каждые 900 часов работы агрегата проверять зазор в контактах прерывателя и при надобности подрегулировать. После проверки зазора смазать кулачок густой консистентной смазкой (конслалином), замерзающей при низких температурах. Излишек смазки не допускается, так как может привести к замасливанию контактов и выходу магнето из строя.

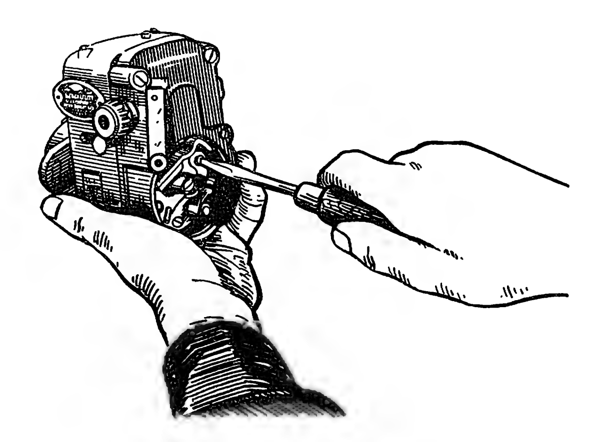


Рис. 145. Регулировка зазора прерывателя магнето

9. При ремонте двигателя необходимо заменить смазку в подшипниках магнето свежей, для чего разобрать магнето, удалить остатки старой смазки путем промывки сепараторов шарикоподшипников в бензине первого или второго сорта и протирки наружных и внутренних обойм подшипников чистой тряпкой, смоченной в бензине. Удалить с ламелей ротора и полюсных башмаков корпуса попавшую на них старую смазку. Ротор и полюсные башмаки слегка смазать техническим вазелином (ГОСТ 782—53). Сепараторы подшипников заполнить на $^{2}/_{3}$ консистентной смазкой (консталин жировой) «УТ» (ГОСТ 1957—52), после чего снова собрать магнето.

10. Запрещается без надобности вскрывать магнето и производить его внутренний осмотр. Вскрытие магнето допускается в ремонтной мастерской лицом соответствующей квалификации после установления неисправности магнето.

11. При установке магнето на место обращать внимание на осевой зазор между шестерней привода и поводковой лапой магнето. Зазор должен быть в пределах 0,2—0,8 *мм*. Отсутствие зазора вызовет излишнюю нагрузку на передний подшипник ротора и быстро выведет его из строя. Увеличенный же зазор вызовет преждевременный износ поводковой лапы магнето. Регулировка зазора производится за счет толщины картонной прокладки между корпусом магнето и промежуточной плитой.

Установка магнето на пусковой двигатель

Правильная установка магнето весьма важна для получения от двигателя полной мощности и экономичной работы, а также для обеспечения надежного запуска. Наивыгоднейший угол опережения равен 27° до верхней мертвой точки без учета автомата опережения зажигания.

Перед установкой магнето на пусковой двигатель следует проверить его состояние. Для этого надо осмотреть магнето, вытереть наружную поверхность от грязи, пыли и масла, проверить состояние контактов прерывателя и зазор между ними. В случае необходимости отрегулировать зазор и зачистить контакты прерывателя.

Устанавливать магнето на двигателе в следующем порядке.

1. Открыть заливной краник на головке цилиндра и повернуть за маховик коленчатый вал пускового двигателя до совпадения меток «М» на шестерне привода магнето и промежуточной шестерне.

2. Открыть крышку прерывателя и повернуть рукой по часовой стрелке ротор магнето так, чтобы произошло начало размыкания контактов прерывателя. В таком положении магнето соединить по-

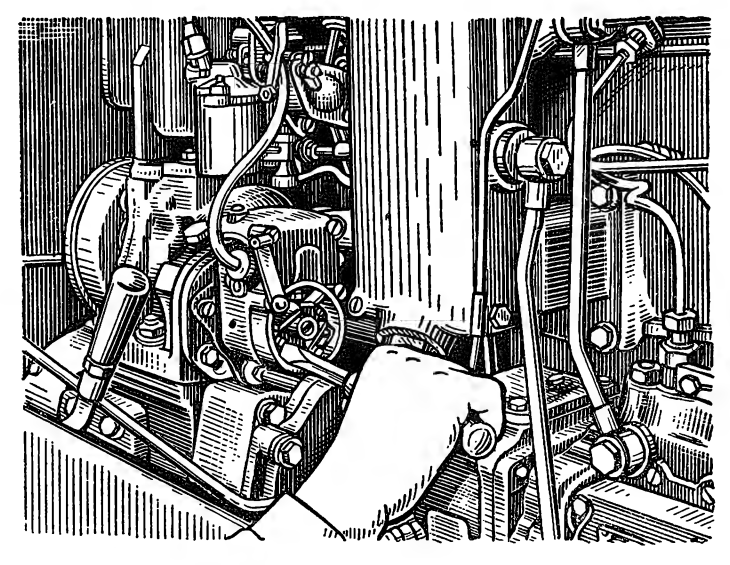


Рис. 146. Регулировка угла опережения зажигания поворотом пластины прерывателя

водком муфты автомата опережения с шестерней привода. Поводок должен войти в прорезь шестерни. После этого поворачивать корпус магнето в пределах овальных отверстий фланца корпуса до момента начала размыкания контактов прерывателя, а затем тремя болтами закрепить магнето на двигателе. Изменять угол опережения зажигания можно за счет поворота пластины прерывателя. При повороте пластины по часовой стрелке угол опережения увеличивается, против часовой стрелки — уменьшается (рис. 146).

3. Соединить электрод вывода высокого напряжения со свечой, для чего один конец провода поставить в вывод до упора, а второй соединить с центральным электродом свечи.

РЕГУЛИРОВКА РЕГУЛЯТОРА ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Регулятор оборотов пускового двигателя регулируется на заводе и после регулировки пломбируется. Снимать пломбу регулятора без необходимости не разрешается.

Если по какой-либо причине потребовалась разборка регулятора, то после установки на место нужно отрегулировать его на требуемое число оборотов. Число оборотов в минуту пускового двигателя на холостом ходу должно быть не больше 4200 и на полной мощности — 3450—3550.

Для регулировки пускового двигателя необходимо проделать следующее.

1. Убедиться, что в тяге от регулятора к дроссельной заслонке нет заедания и большого люфта, так как при этих дефектах нельзя правильно отрегулировать регулятор.

2. Отрегулировать длину тяги, соединяющей рычаги регулятора и дроссельной заслонки, так, чтобы при полностью открытой заслонке тяга свободно соединялась с рычагом регулятора. Натяжение рычага регулятора путем укорачивания соединительной тяги не допускается; это может явиться причиной получения чрезмерно большого числа оборотов холостого хода двигателя и невозможности отрегулировать двигатель на нормальное число оборотов. Удлинение тяги регулятора не позволяет полностью открыть дроссельную заслонку, поэтому двигатель не может развивать полную мощность. Регулирование числа оборотов пускового двигателя с помощью изменения длины тяги приводит к ошибочным и неправильным результатам и категорически воспрещается.

3. Запустить пусковой двигатель, прогреть его, после чего открыть полностью воздушную и дроссельную заслонки карбюратора и дать возможность двигателю поддерживать число оборотов только регулятором.

4. Замерить тахометром через заднюю полуось коленчатого вала число оборотов двигателя без нагрузки и с нагрузкой.

5. Если двигатель развивает недостаточное число оборотов или выше нормального, следует постепенно сжать или ослабить натяжную пружину регулятора с помощью регулировочного болта. Для этого нужно отвернуть контргайку и за прорезь отверткой вращать болт (рис. 147). При вывертывании болта пружина сжимается и число оборотов увеличивается, при завертывании — уменьшается. После регулировки закрепить болт контргайкой и запломбировать его.

6. Затем отрегулировать минимальные холостые обороты двигателя, для чего установить винт холостого хода карбюратора в наивыгоднейшее положение (обычно винт отворачивается на 1—2 оборота). Отрегулировав устойчивую работу двигателя на ми-

нимальных оборотах, нужно завернуть винт упора рычажка дроссельной заслонки карбюратора до положения, соответствующего минимальным оборотам — не более 1100 в минуту. Минимальные обороты двигателя обеспечиваются нажатием на рычажок ручного управления карбюратором до соприкосновения винта упора.

Регулировать регулятор и карбюратор должен опытный механик.

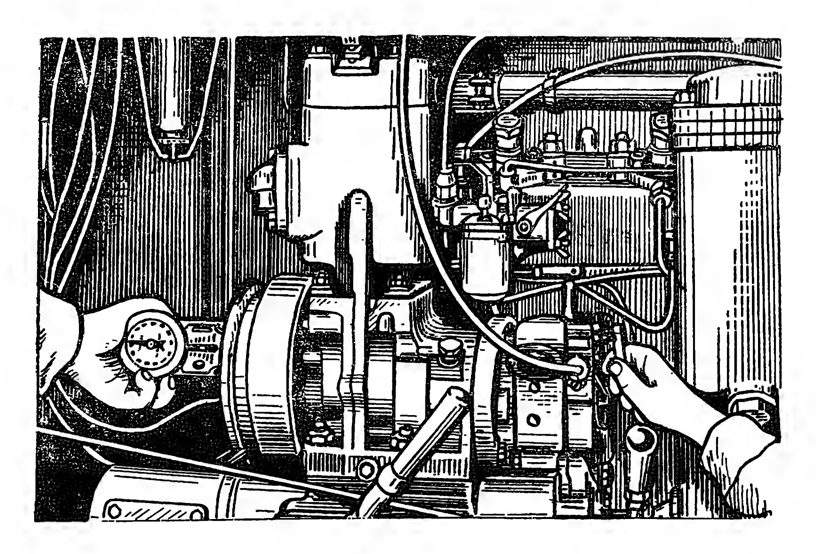


Рис. 147. Регулировка натяжения пружины регулятора пускового двигателя

УХОД ЗА МЕХАНИЗМОМ ПЕРЕДАЧИ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

При уходе за механизмом передачи требуется соблюдать следующие правила.

1. Точно выполнять правила смазки согласно таблице смазки.

2. Во избежание преждевременного износа фрикционных накладок ведущих дисков муфты не допускать продолжительной работы пускового двигателя при выключенной муфте сцепления (когда рукоятка повернута на себя).

3. Не допускать работы пускового двигателя при пробуксовке муфты сцепления механизма передачи.

При пробуксовке быстро сгорают райбестовые накладки дисков. Если накладки износились, нужно отрегулировать муфту сцепления согласно указаниям, помещенным ниже.

4. При обнаружении признаков замасливания дисков нужно промыть их бензином или керосином, как указано ниже.

5. При включении муфты сцепления необходимо следить, чтобы рычаг управления был в крайнем положении к дизелю, а при выключении оттянуть на себя до отказа. Ни в коем случае нельзя оставлять рычаг управления муфты в промежуточном положении, так как это вызовет приваривание шарика головки центровочного

штифта к пальцу башмака и пробуксовку дисков муфты сцепления.

6. Запрещается при пуске дизеля придерживать рычагом включения шестерню центробежного автомата. При наличии преждевременного выключения шестерни произвести регулировку механизма автоматического выключения согласно указаниям, помещенным ниже.

РЕГУЛИРОВКА И ПРОМЫВКА МУФТЫ СЦЕПЛЕНИЯ МЕХАНИЗМА ПЕРЕДАЧИ

В процессе работы пускового двигателя происходит постепенный износ фрикционных накладок ведущих дисков муфты сцепления. Вследствие износа зазор между дисками при выключенном положении муфты увеличивается и сила нажатия пружин становится недостаточной для обеспечения нормального сцепления дисков между собой.

В результате получается пробуксовывание дисков, т. е. проскальзывание ведущих дисков относительно ведомых, следствием чего является нагрев муфты и повышенный износ дисков.

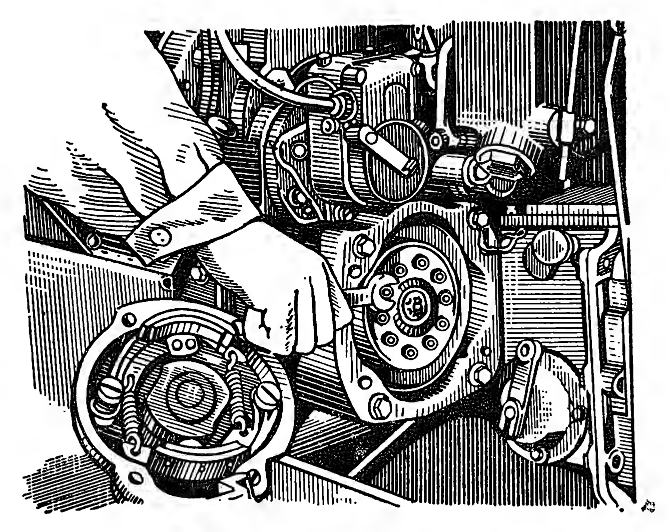


Рис. 148. Регулировка муфты сцепления пускового двигателя

Признаком пробуксовки дисков служит появление дыма из спускного отверстия кожуха сцепления. При этом надо немедленно отрегулировать муфту сцепления в следующем порядке.

1. Остановить пусковой двигатель, если он работал.
2. Снять крышку кожуха сцепления, отвернув четыре болта.
3. Увеличить силу сжатия пружин муфты сцепления путем завертывания на один оборот всех регулировочных гаек муфты

(рис. 148), чего обычно бывает достаточно для устранения пробуксовки.

После затяжки пружин проверить наличие зазора между нажимным диском и центровочным штифтом, а также свободное перемещение последнего.

4. Поставить на место крышку кожуха сцепления.

5. Запустить пусковой двигатель и проверить работу муфты сцепления при прокручивании коленчатого вала дизеля со включенной компрессией. Если пробуксовка не устранена, необходимо повторить все операции по регулировке.

Пробуксовка муфты может иметь место и при замасливании дисков маслом, попадающим из масляной ванны картера маховика. В этом случае необходимо промыть муфту сцепления, придерживаясь следующего порядка.

1. Снять крышку кожуха сцепления.

2. При помощи шприца промыть поверхности дисков керосином или бензином, одновременно выключая муфту путем нажатия ломиком на головку центровочного штифта нажимного диска.

3. Когда весь керосин стечет, поставить на место крышку кожуха сцепления.

4. Запустить пусковой двигатель и проверить работу муфты сцепления.

5. Если промывка указанным способом окажется недостаточно эффективной и муфта будет продолжать пробуксовывать, необходимо вынуть вал механизма передачи вместе с муфтой и промыть диски в разобранном виде.

РЕГУЛИРОВКА ЦЕНТРОБЕЖНОГО АВТОМАТА ВЫКЛЮЧЕНИЯ ШЕСТЕРНИ ПРИВОДА ВЕНЦА МАХОВИКА

Выключение шестерни привода венца маховика должно происходить автоматически в момент, когда число оборотов коленчатого вала дизеля достигнет величины, необходимой для запуска, и дизель начнет работать.

Преждевременное отключение шестерни приводит к тому, что пусковой двигатель отключается до момента достижения дизелем пускового числа оборотов, и поэтому запуска его не происходит. Позднее выключение шестерни может привести к разносу пускового двигателя, так как после запуска дизель, быстро увеличивая число оборотов, поведет за собой неотключенный пусковой двигатель, число оборотов которого в этом случае быстро возрастет.

Несвоевременное выключение шестерни может иметь место как по причине неправильной регулировки центробежного автомата, так и вследствие ненормальных оборотов холостого хода пускового двигателя. Поэтому как при преждевременном, так и при позднем отключении пускового двигателя необходимо прежде всего убедиться в правильности оборотов холостого хода, после чего регулировать центробежный автомат.

Автоматическое выключение шестерни при правильной регулировке должно происходить при 4900—5200 *об/мин* пускового двига-

теля, т. е. при оборотах, несколько превышающих обороты его холостого хода.

Регулировка центробежного автомата производится изменением величины натяжения пружин грузов и осуществляется двумя винтами, ввернутыми в резьбовые отверстия грузов. Прежде чем приступить к регулировке, необходимо выполнить следующее.

1. Проверить с помощью тахометра число оборотов холостого хода пускового двигателя и при необходимости отрегулировать их до требуемых пределов (3800—4200 *об/мин*).

2. Установить число оборотов, при котором происходит выключение шестерни привода. Для этого нужно ввести шестерню в зацепление с венцом маховика и начать прокручивать вал дизеля пусковым двигателем. Чтобы облегчить прокручивание, компрессию следует выключать. Начать прокручивать дизель с прикрытой дроссельной заслонкой, т. е. на пониженных оборотах пускового двигателя. Затем, постепенно открывая заслонку, увеличивать обороты, контролируя тахометром их возрастание.

Если при 4900 ÷ 5200 *об/мин* отключения не происходит, необходимо искусственно повысить число оборотов, воздействуя рукой на наружный рычаг регулятора до момента отключения. Определив тахометром число оборотов в момент отключения, необходимо приступить к регулировке центробежного автомата в следующем порядке.

1. Остановить пусковой двигатель, если он работал.

2. Открыть боковой люк в приливе *13* (рис. 70) заднего подшипникового щита генератора агрегата, отвернув четыре болта, прижимающие крышку люка.

3. Повернуть вал механизма передачи пускового двигателя в такое положение, при котором один из грузов центробежного автомата окажется против люка.

4. Вынуть шплинт упорного винта пружины. Если шестерня привода преждевременно выключается из зацепления с зубчатым венцом маховика, то упорный винт с помощью отвертки нужно завернуть примерно на пол-оборота и снова зашплинтовать его. Затем повернуть вал механизма передачи и проделать то же самое со вторым упорным винтом пружины. При позднем выключении шестерни упорные винты пружины нужно вывернуть.

5. Запустить пусковой двигатель и проверить работу центробежного автомата.

6. После регулировки центробежного автомата поставить на место крышку люка.

ГЛАВА 7

УХОД ЗА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТЬЮ УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20

УХОД ЗА ГЕНЕРАТОРОМ И ВОЗБУДИТЕЛЕМ

В случае установки в агрегатах нового, не бывшего в работе генератора необходимо предпринять следующее.

1. Произвести тщательный внешний осмотр генератора:

— проверить, нет ли трещин в станине и подшипниковых щитах;

— проверить, не слабо ли завинчены болты, закрепляющие подшипниковые щиты, и болты, закрепляющие крышки подшипников;

— проверить сопротивление изоляции обмоток (должно быть не менее 0,5 *Мом*);

— очистить генератор от пыли и масла; внутри генератора чистят щетинной щеткой, для чего необходимо снять предохранительные сетки, щитки подшипниковых щитов и кожух коллектора; чтобы не повредить изоляцию и не нарушить внутренние соединения в машине, чистку надо производить осторожно.

Продуть генератор сухим сжатым воздухом при помощи ручных мехов и шланга с деревянным наконечником. При этом надо соблюдать осторожность, чтобы не повредить изоляцию и щеткодержатели. Если контактные кольца и коллектор нового генератора смазаны маслом, их тщательно протирают чистой ветошью, смоченной спиртом или бензином.

2. Осмотреть и привести в надлежащее состояние щеточный механизм возбудителя, так как его неисправность может вызвать искрение щеток. При осмотре щеточного механизма возбудителя необходимо:

— проверить положение траверсы; черта на траверсе дожна находиться против соответствующей черты на корпусе возбудителя;

— проверить положение оси щеткодержателей, она должна быть расположена параллельно коллекторным пластинам;

— проверить, хорошо ли ходят щетки в гнездах щеткодержателей; щетки должны двигаться без заеданий и нажимать на коллектор с усилием 110—200 *г/см*^{2}; силу нажатия можно проверить

при помощи пружинных весов — динамометра, для чего под щетку подкладывается кусок тонкой папиросной бумаги, а крючок динамометра зацепляется за щетку; показание динамометра в тот момент, когда бумага может быть свободно вынута из-под щетки, будет примерно соответствовать силе нажатия щетки на коллектор;

— притереть щетки на возбудителе и генераторе (если они не притерты) тонкой стеклянной бумагой, протягивая ее в направлении вращения машины при нормальном нажиме щеткодержателя; притертые щетки должны касаться коллектора всей контактной поверхностью.

3. Проверить, не остались ли в генераторе посторонние предметы. Протереть машину полотняной ветошью.

При работе генератора вхолостую проверить, нет ли шума в подшипниках и не перегреваются ли они.

В процессе эксплуатации генератора необходимо:

— периодически, в зависимости от условий работы, но не реже одного раза в месяц, очищать генератор от пыли и грязи, попавшей внутрь, продуванием сухого, чистого воздуха; после длительных остановок и ремонта машины проверить сопротивление изоляции обмоток;

— коллектор, загрязненный угольной пылью, вытирать мягкой ветошью, слегка смоченной в бензине; это особенно часто приходится проделывать в начале работы, пока щетки достаточно не приработались; при хорошо работающих щетках коллектор приобретает со временем полированную поверхность с буро-голубым оттенком; **по-**

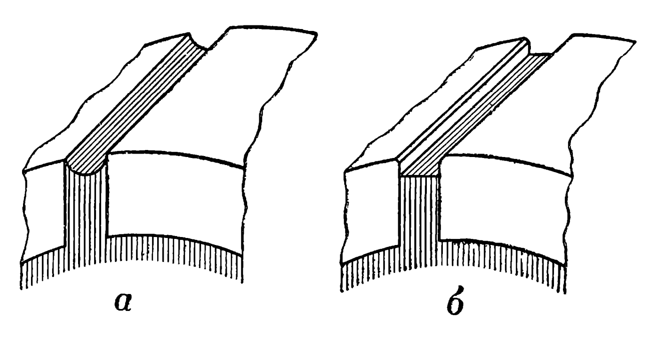


Рис. 149. Продороживание коллектора:
а — неправильное (миканит выпилен не полностью, фаски с пластин); *б* — правильное

лировка предохраняет коллектор от износа, поэтому, если щетки не искрят, чистить коллектор стеклянной бумагой не разрешается; при подчистке коллектора надо пользоваться мелкой стеклянной бумагой № 00, **пользование наждачной бумагой воспрещается;** в тех случаях, когда медь коллектора сработалась настолько, что миканитовые прокладки между пластинами выступают над поверхностью коллектора, их нужно выбрать на глубину 0,8 ÷ 1,0 *мм*, продорожить коллектор (см. рис. 149); продороживание производится специальной пилкой (рис. 150);

— следить за тем, чтобы щетки на контактных кольцах были расположены посередине и не выходили за края колец;

— осматривать шариковые и роликовые подшипники через 600—700 часов работы; наличие дефектов в подшипниках вызывает увеличение шума при работе генератора; стук и скрежет в подшипниках свидетельствуют о поломке или чрезмерном износе вращающейся части подшипника; свист подшипника свидетельствует об отсутствии смазки;

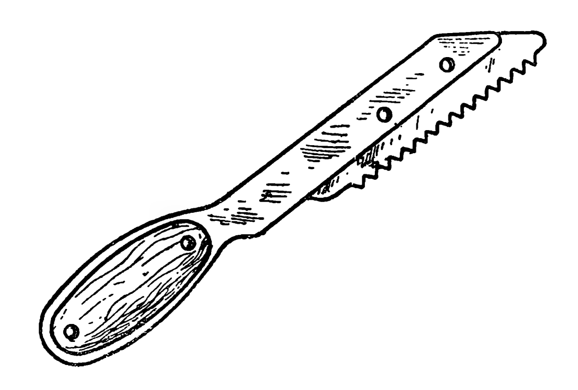


Рис. 150. Пилка для выпиливания миканита между пластинами коллектора

— не перегружать генератор при работе.

Кроме того, при эксплуатации генератора необходимо проверять:

— затяжку гаек, крепящих генератор к раме; при ослаблении крепления гайки подтянуть;

— затяжку гаек и болтов коробки выводов генератора; если при проверке обнаружится покачивание болтов, необходимо снять с них контргайки, отсоединить провода и подтянуть гайки;

— положение щеток в гнездах щеткодержателей; щетки должны свободно перемещаться в щеткодержателях;

— правильность положения курков, прижимающих щетки к коллектору; при сильном нажиме щеток на контактные кольца или коллектор щетки будут сильно срабатываться; при слабом нажиме щетки будут подпрыгивать на коллекторе и искрить, а коллектор подгорать; слабое искрение должно быть устранено во время перерыва в работе, в случае сильного искрения агрегат надо немедленно остановить во избежание порчи контактных колец или коллектора.

Запрещается производить какие-либо исправления в генераторе во время его работы.

Если щетки износились настолько, что уже не нажимают с определенным усилием на коллектор, то необходимо сменить щетки и притереть их. При замене щеток необходимо ставить только щетки таких марок, которые применяются в машинах данного типа. Если на поверхности щетки имеются крупинки песка или другие твердые частицы, царапающие поверхность, щетку необходимо заменить;

если новых щеток не имеется, надо с неисправной щетки снять слой с твердыми крупинками и притереть ее к коллектору.

Следы подгара, остающиеся на кольцах и коллекторе в результате небольшого искрения щеток, удалить ветошью, смоченной бензином.

Неглубокие царапины, а также небольшие раковины на поверхности колец и коллектора, образовавшиеся в результате сильного искрения, следует удалять шлифовкой. Шлифовка производится при работающем на холостом ходу двигателе (500—600 *об/мин*) с помощью стеклянной бумаги. Процесс шлифовки заключается в том, что стеклянная бумага, навернутая на деревянную колодку, прижимается к коллектору. Во время шлифовки коллектора щетки должны быть сняты.

Чтобы при шлифовке колец или коллектора не изменялась их цилиндрическая форма, следует пользоваться специальной колодкой, имеющей размеры и кривизну, соответствующие поверхности шлифуемого кольца или коллектора (рис. 151). Стеклянная бумага накладывается на колодку шероховатой поверхностью наружу. Образовавшуюся после чистки коллектора медную пыль надо удалить.

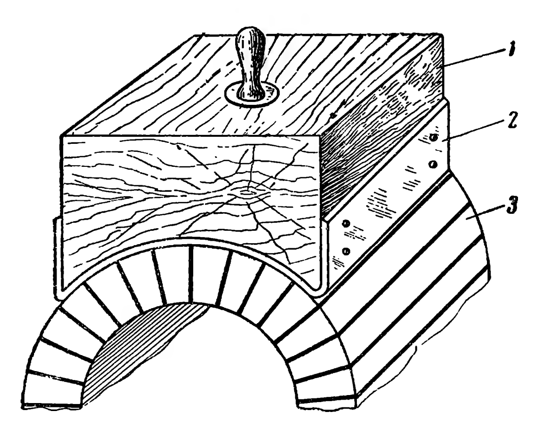


Рис. 151. Шлифовка коллектора:
1 — деревянная колодка; *2* — стеклянная бумага; коллектор

При сильном износе кольца или коллектора, а также при подгорании их поверхностей генератор должен быть разобран для проточки колец и коллектора в мастерской. Расположение щеток на коллекторе указано на рис. 152.

Необходимо также следить за чистотой обмоток. Загрязнение обмоток ухудшает теплоотдачу и ведет к их перегреву. Попадание масла на обмотки ухудшает их изоляцию, в результате чего может произойти замыкание проводников и сгорание обмоток.

Грязь и пыль с проводников удаляются тщательной протиркой и продувкой. Масло с обмоток удаляется ветошью, смоченной чи-

стым бензином, с последующей просушкой при температуре около 70° С.

Добавлять смазку в подшипниковые узлы генератора необходимо через каждые 900 ÷ 1000 часов работы агрегата. В качестве смазочного материала употребляется смазка УТВ (смазка 1—13 жировая) ГОСТ 1631—52. Заполнять подшипники смазкой с помощью штокового шприца.

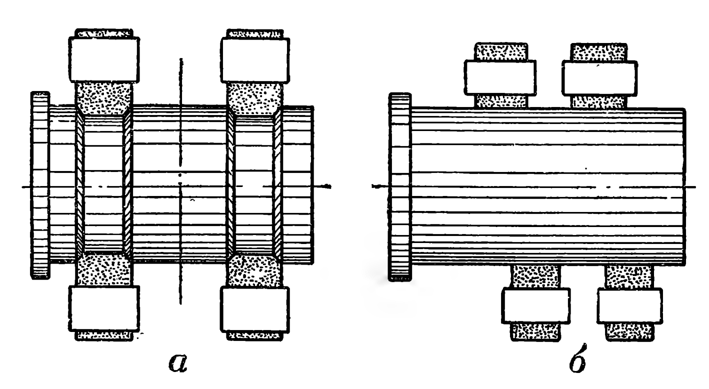


Рис. 152. Расположение щеток вдоль коллектора: *а* — неправильное; *б* — правильное

Сушка генератора

Обмотки генератора и возбудителя при изготовлении пропитываются и покрываются асфальто-масляными лаками, уменьшающими гигроскопичность, т. е. способность изоляции обмоток поглощать влагу. Однако полностью уничтожить гигроскопичность обмотки не удается, вследствие чего при хранении машин в сырых помещениях, на открытом воздухе или длительном транспортировании под воздействием атмосферных осадков обмотки генератора могут отсыреть. Генератор с сырой обмоткой, включенный в работу, может быть поврежден даже рабочим напряжением.

Если измерением сопротивления изоляции генератора установлено, что оно составляет менее 0,5 *Мом*, то изоляцию обмоток генератора необходимо тщательно просушить. Для сушки генератора можно нагревать обмотку статора током короткого замыкания. Для этого замыкают накоротко три зажима (фазы) линии № 1 агрегата, оставляя нуль свободным. Генератору дают номинальную скорость вращения и устанавливают такое возбуждение при ручном регулировании напряжения, чтобы в статоре проходил ток, составляющий 50—80% номинального тока. Величину тока определяют по амперметрам щита управления.

В таком режиме машина должна работать до полной просушки и получения надлежащего сопротивления изоляции.

В процессе сушки необходимо периодически проверять сопротивление изоляции; если будет установлено, что сопротивление изоля-

ции не повышается, а, наоборот, понижается, то сушку прекращать не следует, так как временное понижение сопротивления изоляции в процессе сушки является закономерным явлением.

При проведении этой работы необходимо помнить, что при размыкании фаз обмотки в них возникает повышенное электрическое напряжение, которое может пробить изоляцию. Ввиду этого измерять сопротивление изоляции и размыкать фазы можно только после остановки дизеля.

Примечание. Состояние изоляции надлежит проверять мегомметром напряжением 500 *в*.

Разборка и сборка генератора

Разборка генератора производится в случаях крайней необходимости (например, для замены подшипников).

Во всех случаях разборки и сборки генератора необходимо обращать особое внимание на защиту от возможных повреждений обмоток, коллектора возбудителя, контактных колец, подшипников и других частей генератора. Строго запрещается накладывать стропы на шлифованные части вала, контактные кольца и особенно на коллектор. Во всех случаях необходимо класть под стропы мягкие подкладки из материи, кожи, резины, войлока и т. п. Чтобы произвести разборку генератора, необходимо снять его с опорных плоскостей рамы агрегата и поставить на стол или стеллаж. Для этого необходимо:

— снять капот с рамы агрегата, для чего надо снять с выпускных труб малый и большой глушители, отвернуть гайки болтов, крепящих капот к раме, и осторожно снять капот; съем капота может производиться или с помощью какого-либо подъемного средства, или вручную, силами 4 ÷ 6 человек;

— снять аккумуляторные батареи;

— отсоединить генератор от распределительного устройства;

— снять тягу рычага подачи топлива;

— отсоединить топливопроводы топливного бака дизеля и бака пускового двигателя;

— снять с панели щита управления приборы контроля работы двигателя (указатель уровня топлива, два дистанционных термометра и два дистанционных манометра);

— снять распределительное устройство вместе с баками, отвернув болты, крепящие каркас распределительного устройства к стойкам рамы агрегата;

— отсоединить болты, крепящие генератор к раме агрегата; перед отсоединением болтов необходимо установить под картером маховика двигателя временную опору, предотвращающую смещение двигателя при снятом генераторе;

— отсоединить болты, соединяющие фланец генератора с картером маховика двигателя, и отодвинуть генератор вдоль оси так, чтобы шестерня соединительной муфты вышла из зацепления с зубчатым венцом маховика;

поставить генератор на стол или стеллаж.

После выполнения перечисленных операций следует приступить к разборке генератора.

Разборку генератора надо производить в следующем порядке.

1. Снять с вала генератора муфту с зубчатой шестерней.

2. Снять колпак возбудителя.

3. Отсоединить проводники, идущие от зажимов коробки выводов возбудителя к траверсе, ослабить разжимной винт щеточной траверсы, вывинтить направляющие винты и снять траверсу.

4. Отсоединить проводники от траверсы контактных колец, вывинтить четыре болта, крепящие корпус возбудителя, и снять его.

5. Вывинтить четыре винта, крепящие капсюль шарикоподшипника к переднему щиту.

6. Вывинтить две трубки, предназначенные для смазки подшипников.

7. Отвернуть четыре болта, крепящие передний подшипниковый щит к станине.

8. Ввернуть два болта в специальные отверстия с нарезкой в переднем подшипниковом щите и постепенным нажимом болтов стянуть щит с замка, после чего он легко снимается. При снятии переднего щита надо следить за тем, чтобы не повредить обмотку якоря и коллектор возбудителя.

9. Вывинтить четыре болта, крепящие задний подшипниковый щит к станине.

10. Снять задний подшипниковый щит таким же способом, как и передний.

11. Вынуть ротор, следя за тем, чтобы не повредить лобовую часть обмотки статора, обмотку якоря возбудителя и коллектор. Для этого сначала следует подать ротор в сторону вентилятора, но так, чтобы он не лег на обмотку статора, а оставался на железе статора. Затем опоясать его широким ленточным пояском или стропами по полюсам и при помощи тали вывести из статора. Ротор следует положить на козлы или скамейку так, чтобы вентилятор оставался на весу.

12. Снять якорь возбудителя. Якорь снимается при помощи винта *2* (рис. 153) от съемника подшипников, который ввертывается в нарезное отверстие втулки *3* якоря и, упираясь в конец вала *5* генератора, стягивает якорь.

13. Снять подшипники генератора, если это необходимо. Чтобы снять передний подшипник генератора, нужно отвернуть два болта, крепящие траверсу контактных колец, и снять ее. После этого вывинтить четыре болта, которыми затянута наружная крышка подшипника, и снять крышку. Легкими ударами снять капсюль подшипника и отвинтить гайку, удерживающую подшипник. После этого шарикоподшипник *6* (рис. 154) вместе со стальной внутренней крышкой *7* снимается при помощи съемника, болты *4* которого ввинчиваются в отверстия внутренней крышки.

Чтобы снять задний роликоподшипник, следует вывинтить четыре болта, которыми крепится наружная крышка, и снять ее (рис. 154, *б*). Затем роликоподшипник вместе со стальной внутрен-

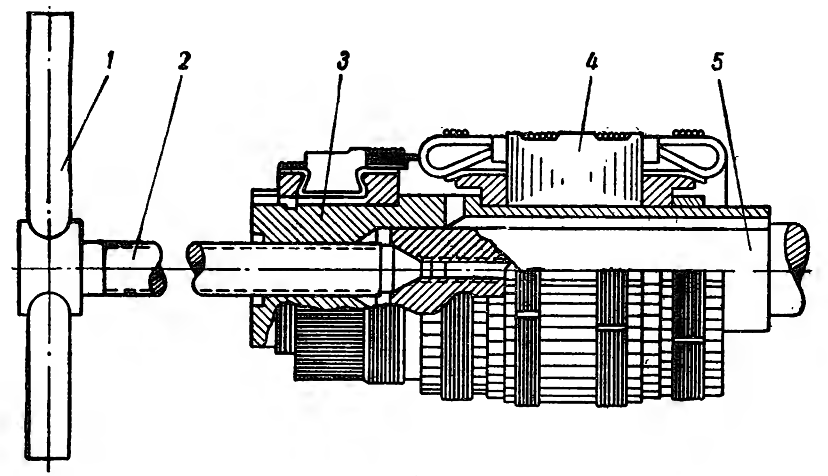


Рис. 153. Снятие якоря возбудителя с вала генератора:
1 — вороток; *2* — винт; *3* — чугунная втулка; *4* — сердечник якоря; *5* — вал генера тора

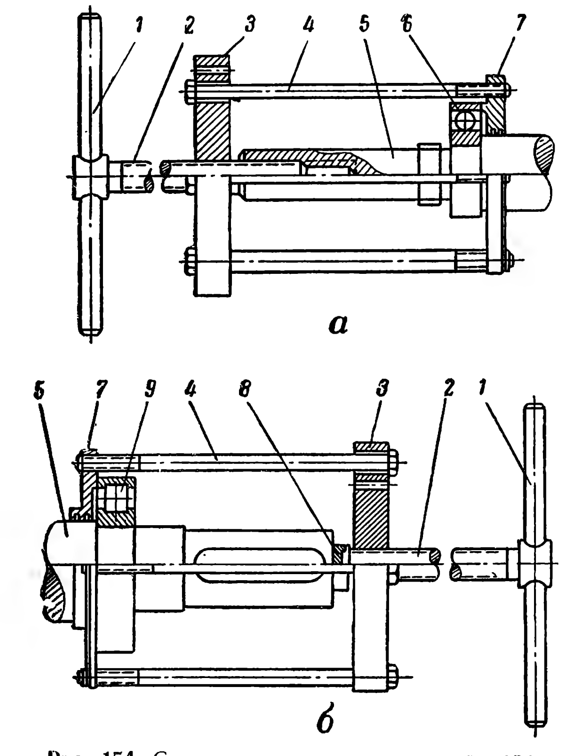


Рис. 154. Съемники подшипников генератора:
а — съемник шарикоподшипника; *б* — съемник роликоподшипника; *1* — воротки; *2* — винты; *3* — упорные диски; *4* — болты; *5* — валы генераторов; *6* — шарикоподшипник; *7* — внутренняя крышка подшипника; *8* — подкладка; *9* — роликоподшипник

ней крышкой снимается точно так же, как и передний шарикоподшипник.

Вентилятор разрешается снимать только в крайне необходимом случае.

Сборку генератора надо производить в следующем порядке.

1. Насадить на вал генератора внутренние крышки подшипников и подшипники, собрать подшипниковые узлы.

При монтаже шарико- и роликоподшипников нужно соблюдать следующие правила:

— удалить старую смазку;

промыть в бензине капсюль и крышки;

перед установкой подшипника места под его посадку на валу тщательно очистить, устранить заусенцы, промыть бензином и смазать смазкой;

— перед монтажом проверить легкость хода подшипника от руки. Заедание, тугой ход и сильный шум при работе могут вызвать нагрев и быстрый износ подшипника;

— перед посадкой подшипника на вал следует нагреть его в масле до температуры 80 ÷ 90° С;

— посадку подшипника на вал производить посредством легких ударов молотка через трубчатую оправку из мягкого металла, упирающуюся во внутреннее кольцо подшипника.

2. Насадить якорь возбудителя на вал.

3. Установить ротор генератора в станине, соблюдая осторожность, чтобы не нарушить целость изоляции.

4. Установить задний подшипниковый щит и ввинтить болты, крепящие щит к станине.

5. Установить передний подшипниковый щит и ввинтить болты, крепящие щит к станине.

6. Ввинтить трубки для смазки подшипников.

7 Ввинтить винты, крепящие капсюль шарикоподшипника.

8. Надеть корпус возбудителя на якорь и ввинтить болты, крепящие корпус возбудителя; присоединить проводники к щеткам контактных колец.

9. Ввинтить направляющие болты и поставить траверсу, завинтить разжимной винт, присоединить проводники, идущие от коробки выводов к траверсе.

10. Надеть колпак возбудителя.

11. Проверить затяжку щитовых и подшипниковых болтов и все доступные механические крепления.

12. Надеть на вал генератора муфту с зубчатой шестерней.

После того, как сборка генератора закончена, необходимо:

— проверить ход машины вращением от руки(не задевают ли вращающиеся части за неподвижные, не трутся ли соединительные провода о якорь возбудителя, не перекошены ли подшипники и т. п.);

— проверить, нет ли замыкания обмоток генератора и возбудителя на корпус;

— проверить правильность электрической схемы соединения генератора.

Собранный и проверенный генератор установить на опорные плоскости рамы и сочленить его с двигателем, завинтить болты, крепящие задний подшипниковый щит генератора к картеру маховика двигателя. После этого установить на место и закрепить распределительное устройство, восстановить весь монтаж и соединения, установить аккумуляторную батарею и подсоединить провода. Поставить на раму агрегата капот и закрепить его. Поставить и закрепить глушители.

Примечания: 1. В Руководстве описана разборка и сборка генератора ДГС-82-4ЩФ2.

2. Разборка и сборка генератора ГСВ-20 производится в том же порядке.

Смена смазки в подшипниках генератора

Смена смазки и промывка подшипников бензином должны производиться не реже одного раза в год.

Для смены смазки в подшипниках необходимо разобрать генератор в том порядке, как изложено в разделе «Разборка и сборка генератора». При замене смазки промыть подшипники сначала керосином, а затем бензином, свободное пространство подшипника и камеру вновь наполнить свежей смазкой. Объем смазки должен составлять не более $^2/_3$ объема подшипниковой камеры. Новую смазку закладывать марки УТВ (1—13) ГОСТ 1631—52.

Все работы, связанные со сменой смазки и монтажом подшипников, необходимо проводить чисто вымытыми руками, слегка смазанными жировой смазкой.

УХОД ЗА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ

Распределительное устройство особого ухода не требует, кроме периодической чистки его от пыли и грязи, проверки наличия и подтяжки болтов и винтов крепления.

Сменять перегоревшие плавкие вставки предохранителей следует только при остановке агрегата или при невозбужденном генераторе. При этом следить за тем, чтобы перегоревшие плавкие вставки заменялись только специальными и калиброванными вставками на соответствующий ток.

Категорически запрещается ставить в предохранители вместо калиброванных плавких вставок куски проволоки и другие металлические предметы («жуки»).

Уход за установочными автоматами

Установочные автоматы рассчитаны для работы без смены каких-либо частей и без зачистки контактов. Реле максимального тока, находящиеся в автоматах, опломбированы, а регулируемые места внутри них запаяны на заводе-изготовителе.

Вскрывать реле и менять его калибровку в условиях эксплуатации не разрешается.

Автоматы необходимо содержать в чистоте, систематически очищая их корпус от копоти и пыли.

В обычных условиях автоматы нужно осматривать один раз в шесть месяцев. Независимо от этого автоматы необходимо осматривать после отключения при коротком замыкании у потребителя электрической энергии. Если после отключения автомат осмотреть сразу нельзя, то можно снова включить его, но уже с обязательным условием, что осмотр будет произведен при первой же представившейся для этого возможности или после повторного отключения короткого замыкания.

Для чистки автомата надо снять крышку *3* (рис. 79).

Уход за блоком регулятора напряжения (БРН)

Уход за блоком регулятора напряжения в процессе эксплуатации не сложен и сводится в основном к следующему.

1. Регулярно очищать БРН от пыли.
2. Защищать селеновый выпрямитель от попадания в него влаги, кислотных паров и предохранять его от воздействия солнечных лучей.
3. Следить за исправным состоянием проводов и надежностью контактных соединений.

Замена угольного регулятора напряжения и его настройка

При выходе из строя регулятора напряжения его необходимо заменить исправным регулятором из комплекта ЗИП. Для замены регулятора необходимо:

— снять кожух БРН;

— отключить монтаж и снять регулятор со скобой и амортизаторами;

— поставить на место снятого регулятора исправный регулятор и восстановить монтаж.

Для регулировки угольного регулятора при его замене следует:

— повернуть против хода часовой стрелки до отказа рукоятку реостата уставки напряжения;

— поставить рукоятку переключателя режимов работы в положение «Автомат»;

— запустить двигатель при холостом ходе генератора и установить номинальную скорость вращения.

Проверить реостатом уставки возможный диапазон изменения напряжения (повернуть рукоятку реостата из крайнего левого в крайнее правое положение, наблюдая за вольтметром). При этом нижний предел напряжения должен быть не более 218 *в*, а верхний — не менее 242 *в* — для агрегатов АД-20-Т/230 и АД-20-Т/230/Ч-400 и соответственно 380 *в* и 420 *в* — для агрегата АД-20-Т/400.

Если указанные пределы напряжения не получаются, следует произвести регулировку схемы, как указано в приложении 6.

ГЛАВА 8

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20

Нормальная работа агрегата в значительной степени зависит от своевременного и качественного технического обслуживания.

Техническое обслуживание агрегата по срокам проведения операций может быть разделено на:

— контрольные осмотры (изложены в главе 5);

— ежесменное техническое обслуживание (проводится через 10 часов работы агрегата);

— техническое обслуживание № 1 (проводится через 50 часов работы агрегата);

— техническое обслуживание № 2 (проводится через 100 часов работы агрегата);

— техническое обслуживание № 3 (проводится через 300 часов работы агрегата);

техническое обслуживание № 4 (проводится через 900 часов работы агрегата).

Каждое из технических обслуживаний в свою очередь может быть расчленено на обслуживание двигателя и обслуживание электрооборудования.

Перечисленные виды обслуживания проводятся при нормальных условиях эксплуатации агрегата. При работе агрегата в неблагоприятных условиях — в пыльном или влажном воздухе, при очень низких температурах и т. п. — обслуживание агрегата должно проводиться чаще.

Отклонение по времени проведения очередного технического обслуживания допускается в пределах ±10 часов. Появившиеся у агрегата неисправности необходимо устранять, не дожидаясь срока. указанного в перечне номерных обслуживаний.

Как правило, техническое обслуживание агрегата выполняется расчетом агрегата, и лишь для наиболее сложных и ответственных работ по настройкам и регулировкам двигателя и аппаратуры привлекаются опытные специалисты соответствующих специальностей.

ЕЖЕСМЕННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1. Перед окончанием смены прослушать двигатель, проверить казания контрольных приборов, работу приборов освещения и сигнализацию, убедиться в отсутствии ненормальных нагревов, проверить дымность выпуска. Прослушиванием двигателя проверить равномерность работы цилиндров, убедиться в отсутствии ненормальных стуков и шумов.

2. Проверить герметичность всей впускной системы. При закрытии трубы воздухоочистителя (при снятом колпаке) двигатель должен заглохнуть. Проверку производить на средних оборотах дизеля (1000—1100 *об/мин*).

3. После остановки двигателя обтереть агрегат от пыли и грязи.

4. Осмотреть двигатель и генератор, проверить наружные крепления, при необходимости подтянуть.

5. Проверить отсутствие течи в наружных соединениях топливной системы, системы смазки и системы охлаждения; при обнаружении течи устранить ее.

6. Проверить затяжку и при необходимости подтянуть все сливные и контрольные пробки.

7 Проверить уровень масла и при необходимости долить его в картер дизеля, в корпус топливного насоса, в корпус регулятора топливного насоса. Через 20 часов долить масло в картер приводного механизма пускового двигателя.

8. Проверить загрязненность воздухоочистителя и при необходимости сменить масло в поддоне воздухоочистителя и очистить от пыли банку-пылесборник.

9. Слить отстой из корпусов масляного и топливных фильтров предварительной, грубой и тонкой очистки, а также из топливного бака дизеля (через 20 часов работы агрегата).

10. Прочистить отверстия в крышках топливных баков.

11. Проверить уровень воды в радиаторе и при необходимости долить ее.

12. Произвести смазку агрегата в соответствии с таблицей смазки.

13. Проверить исправность заземляющего устройства.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ № 1

Выполнить работы ежесменного технического обслуживания и, кроме того, дополнительно выполнить следующее.

1. Промыть топливный фильтр предварительной и грубой очистки, слить отстой из отстойника топливного бака пускового двигателя.

2. Очистить, промыть и осмотреть масляный фильтр грубой очистки.

3. Проверить натяжение ремня вентилятора, при необходимости отрегулировать.

4. Записать в формуляр дату и объем выполненных работ.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ № 2

Выполнить работы технического обслуживания № 1 и, кроме того, дополнительно выполнить следующее.

1. Проверить крепление двигателя и генератора на раме агрегата. Запустить двигатель, прогреть его и проверить работой на холостом ходу и под нагрузкой.

2. Сменить масло в картере дизеля.

3. Промыть дизельным топливом фильтр грубой очистки и корпуса масляных фильтров.

4. Сменить фильтрующий элемент масляного фильтра тонкой очистки.

5. Промыть сетку маслозаливной горловины и сапун.

6. Промыть и осмотреть фильтр наливной горловины и крышку топливного бака дизеля.

7. Промыть съемные сетчатые элементы, поддон и колпак воздухоочистителя и очистить центральную трубу его.

8. Проверить на слух работу клапанного механизма и при необходимости отрегулировать зазор клапанов и механизм декомпрессора.

9. Осмотреть, очистить от нагара, протереть чистой ветошью, смоченной в бензине, коллекторы, контактные кольца и щеточный аппарат возбудителя, синхронного генератора и зарядного генератора.

10. Проверить электромонтаж во всех блоках распределительного устройства, удалить пыль и грязь, при необходимости подтянуть контакты.

11. Проверить точность и пределы автоматического регулирования напряжения и пределы регулирования напряжения реостатом ручной регулировки.

12. Очистить контакты штепсельных щитовых полумуфт коробки выводов.

13. Проверить работу агрегата под нагрузкой.

14. Произвести смазку агрегата в соответствии с таблицей смазки.

15. Записать в формуляр агрегата дату и объем выполненных работ.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ № 3

Выполнить работы технического обслуживания № 2 и, кроме того, дополнительно выполнить следующее.

1. Слить масло, промыть дизельным топливом и залить свежее масло в корпус топливного насоса, в картер приводного механизма пускового двигателя, в корпус регулятора пускового двигателя.

2. При необходимости проверить состояние форсунок, давление впрыска и качество распыла. Неисправные форсунки промыть, отрегулировать или заменить форсунками той же производительности из обменного фонда.

3. Слить отстой из отстойника топливного бака пускового двигателя. Промыть сетку фильтра карбюратора.

4. Очистить, промыть в бензине свечу пускового двигателя и отрегулировать зазор между электродами.

5. Проверить состояние и комплектность ЗИП. Пополнить комплект ЗИП.

6. Обновить окраску агрегата, если это необходимо.

7. Записать в формуляр агрегата дату и объем выполненных работ.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ № 4

Выполнить работы технического обслуживания № 3 и, кроме того, дополнительно выполнить следующее.

1. Очистить систему охлаждения от накипи, для чего последние 10 часов перед техническим обслуживанием № 4 проработать с заправкой системы охлаждения вместо чистой воды содовым раствором, после чего промыть чистой водой (см. раздел «Уход за системой охлаждения»).

2. Промыть бензином или керосином диски муфты сцепления пускового двигателя.

3. При показании топливным манометром давления ниже 0,2 *кг/см²* промыть топливный фильтр тонкой очистки, сменить фильтрующие элементы.

4. Снять с дизеля воздухоочиститель, разобрать и тщательно промыть все его детали, в том числе и несъемные элементы.

5. В зависимости от технического состояния дизеля (потеря компрессии, перерасход масла, дымление из сапуна) проверить состояние поршневых колец и при необходимости сменить их.

6. Снять магнето, осмотреть и смазать подшипники. Проверить и при необходимости зачистить контакты и отрегулировать зазор в прерывателе магнето.

7. Снять зарядный генератор, осмотреть и смазать передний и задний подшипники.

8. Проверить состояние и при необходимости заменить изношенные детали шланговых соединений системы охлаждения и набивку сальника водяного насоса.

9. Снять и промыть топливные баки дизеля и пускового двигателя.

10. Проверить и при необходимости отрегулировать центробежный автомат выключения привода венца маховика.

11. Проверить состояние синхронного генератора с возбудителем и всех электрических аппаратов агрегата; удалить пыль, грязь и ржавчину; при необходимости притереть или заменить щетки; устранить обнаруженные неисправности, добавить смазку в подшипники генератора.

12. Проверить состояние аккумуляторных батарей.

13. Проверить точность показаний электрических приборов по контрольным приборам класса точности не ниже 1,0.

14. После проведения технического обслуживания № 4 двигатель необходимо обкатать в течение 3—4 часов.

Во время обкатки необходимо:

— прослушать дизель;

— проверить показания контрольных приборов;
— проверить электроосвещение.

15. Записать в формуляр агрегата дату и объем выполненных работ.

СМАЗКА АГРЕГАТА

От своевременной и правильной смазки агрегата зависит срок его безотказной службы. Основные рабочие трущиеся пары двигателя получают смазку постоянно от системы принудительной смазки двигателя, а ряд важнейших узлов двигателя и генератора необходимо периодически смазывать вручную.

Места смазки, типы смазок, способ и периодичность смазки агрегата приведены ниже в «Таблице смазки агрегата». Для обеспечения нормальной работы агрегата в течение длительного времени необходимо соблюдать эти указания.

ТАБЛИЦА СМАЗКИ АГРЕГАТА

Место смазки	Сорт масла	Указания по проведению смазки
	Через каждые 10 часов работы при ежесменном техническом обслуживании	
Картер дизеля. Корпус топливного насоса. Корпус регулятора топливного насоса	Дизельное масло с присадкой Дп-11 летом и Дп-8 зимой (ГОСТ 5304—54)	Проверить уровень масла, при необходимости долить до верхней метки на щупе, в корпусе топливного насоса — до уровня нижней кромки отверстия заливной горловины и в корпусе регулятора — до уровня контрольной пробки
Подшипники вентилятора	То же	Залить масло в шкив вентилятора до появления его в зазоре между валиком и втулкой
Воздухоочиститель	Отработавшее профильтрованное картерное масло	Менять масло в поддоне через 10—50 часов в зависимости от запыленности воздуха
	Дополнительно через каждые 20 часов работы	
Картер приводного механизма пускового двигателя	Дизельное масло с присадкой Дп-11 летом и Дп-8 зимой (ГОСТ 5304—54)	Проверить уровень и при необходимости долить до уровня контрольной пробки
Подшипники зарядного генератора	То же	Залить 6—8 капель в передний и задний подшипники через масленки

Место смазки	Сорт масла	Указания по проведению смазки
Дополнительно через каждые 50 часов работы при техническом обслуживании № 1		
Масляный фильтр грубой очистки		Промыть керосином или дизельным топливом полость фильтра и фильтрующий элемент
Дополнительно через каждые 100 часов работы при техническом обслуживании № 2		
Картер дизеля	Дизельное масло с присадкой Дп-11 летом и Дп-8 зимой (ГОСТ 5304—54)	Сменить масло, промыв при этом картер и фильтры, а также сменив фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки. Залить свежее масло по верхнюю метку на щупе
Счетчик моточасов	То же	Залить 10—20 *г* свежего масла
Сапун		Промыть набивку сапуна, залить внутрь корпуса 0,1 *л* масла и дать ему стечь
Дополнительно через каждые 300 часов работы при техническом обслуживании № 3		
Корпус топливного насоса	Дизельное масло с присадкой Дп-11 летом и Дп-8 зимой (ГОСТ 5304—54)	Слить масло и залить свежее до уровня нижней кромки отверстия заливной горловины
Корпус регулятора топливного насоса	То же	Слить масло, промыть и залить свежее до уровня контрольной пробки
Картер приводного механизма пускового двигателя		То же
Регулятор пускового двигателя		Залить 50—100 *г* свежего масла
Подшипники вентилятора		Сменить масло, промыть и залить свежее примерно до половины полости, когда масло потечет через зазор между валиком и втулкой
Воздухоочиститель	Отработавшее профильтрованное дизельное масло	Промыть сетчатые элементы и залить масло в поддон

Место смазки	Сорт масла	Указания по проведению смазки
Дополнительно через каждые 900 часов работы при техническом обслуживании № 4		
Магнето	Консталин жировой УТ (ГОСТ 1957—52)	Разобрать магнето, промыть, заполнить смазкой
Подшипники генератора	Смазка УТВ № 1—13 (ГОСТ 1631—52)	Осмотреть подшипники генератора и добавить в них смазку

ГЛАВА 9

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20 И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

НЕИСПРАВНОСТИ ДИЗЕЛЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Дизель не запускается		
Пусковой двигатель плохо проворачивает коленчатый вал дизеля и глохнет	Недостаточно прогрет дизель.	Прогреть дизель путем дополнительного прокручивания его коленчатого вала пусковым двигателем или подогревателем.
	При проворачивании коленчатого вала дизеля декомпрессионный механизм не поставлен на декомпрессию.	Поставить декомпрессионный механизм в положение выключенной компрессии, повернув рычаг от себя вверх.
	Пусковой двигатель не развивает полной мощности	См. «Неисправности пускового двигателя»
Нет подачи топлива к форсункам	Рычаг управления подачи топлива стоит в положении «Выключено».	Поставить рычаг управления подачей топлива на полную подачу, передвинув его вправо до отказа.
	Нет топлива в баке.	Наполнить бак дизельным топливом.
	Закрыт проходной кран на трубке от бака к фильтру грубой очистки.	Открыть проходной кран на трубке, поставить риску на пробке по направлению топливопровода.
	Засорен топливопровод.	Промыть и при наличии сжатого воздуха продуть топливопровод.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
	Засорены топливные фильтры.	Промыть топливные фильтры грубой и тонкой очистки; заменить фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки.
	Слишком вязкое топливо не поступает к подкачивающей помпе.	Слить и заменить топливо зимним или разбавить керосином; топливо с керосином нужно хорошо перемешать.
	В топливную систему попадает воздух.	Удалить воздух и заполнить топливную систему топливом.
	Неисправна подкачивающая помпа.	Снять, разобрать и устранить неисправность подкачивающей помпы.
	Заела рейка топливного насоса	Сообщить механику о необходимости ремонта топливного насоса; разбирать топливный насос мотористу не разрешается; неисправность устраняет механик в мастерской
Насос подает топливо рано или поздно	Неправильно установлен на дизеле топливный насос	Установить правильно топливный насос на дизеле
Плохой распыл топлива форсунками	Заедание иглы распылителя.	Промыть распылитель или заменить неисправную форсунку.
	Подтекание в распылителе.	То же
	Низкое давление распыла топлива форсункой	Отрегулировать давление впрыска топлива форсункой
Недостаточная подача топлива	Износ плунжерных пар топливного насоса	Снять топливный насос и отправить в мастерскую для замены изношенных плунжерных пар
Недостаточная компрессия	Износилась поршневая группа — поршни, гильзы и кольца.	Заменить изношенные детали поршневой группы.
	Плохая герметичность клапанов	Притереть клапаны головки блока

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Дизель работает с перебоями не развивает полной мощности		
Неравномерная подача топлива по цилиндрам	Заедание иглы распылителя форсунки.	Промыть распылитель, не нарушая регулировку, или заменить форсунку.
	Ненормальное давление распыла топлива форсункой.	Отрегулировать давление впрыска топлива форсункой.
	Подтекание топлива в местах крепления трубок высокого давления.	Подтянуть накидные гайки трубок или сменить трубку высокого давления.
	Нагнетательный клапан пропускает топливо.	Вынуть и промыть нагнетательный клапан и при необходимости заменить его.
	Заел плунжер топливного насоса.	Снять с дизеля топливный насос и отправить его в мастерскую на ремонт.
	Сломана пружина плунжера.	Сменить пружину.
	Заел толкатель плунжера топливного насоса.	Снять с дизеля топливный насос и отправить его в мастерскую.
	Неравномерная подача топлива насосом	Отправить топливный насос в мастерскую для регулировки
Не работает один цилиндр	Заедание клапана головки блока.	Снять головку с дизеля, вынуть клапан и очистить от нагара.
	Сломалась пружина клапана.	Сменить пружину.
	Потеря компрессии в одном цилиндре.	Проверить зазоры в клапанах; если дефект не устраняется, снять головку, определить дефект и принять меры к его устранению.
	Попадает вода в цилиндр	Снять головку блока, выяснить причину и устранить дефект
Недостаточная подача топлива	Засорен топливопровод.	Промыть и при наличии сжатого воздуха продуть топливопровод.
	Засорены топливные фильтры.	Промыть топливные фильтры грубой и тонкой очистки; заменить фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
	Слишком вязкое топливо не поступает к подкачивающей помпе.	Слить и заменить топливо зимним.
	В топливную систему попадает воздух.	Удалить воздух и заполнить топливную систему топливом.
	Неисправна подкачивающая помпа.	Снять помпу, разобрать ее и устранить дефект.
	Износ плунжерных пар топливного насоса	Снять топливный насос и отправить в мастерскую для замены изношенных плунжерных пар
Недостаточно воздуха для сгорания топлива	Засорен воздухоочиститель	Промыть воздухоочиститель и заправить чистым маслом
Потеря компрессии в цилиндрах	Износилась поршневая группа	Заменить ношенные детали
Насос подает топливо рано или поздно	Неправильно установлен топливный насос на дизеле.	Установить насос правильно.
	Разрегулировался топливный насос	Снять насос и отправить в мастерскую на регулировку
Неустойчивые обороты двигателя	Пробуксовка фрикциона регулятора топливного насоса.	Снять топливный насос и отправить в мастерскую для ремонта.
	Заедание рейки насоса.	То же
	Разработка шарниров в рычагах регулятора.	»
	Повышенный уровень масла в корпусе регулятора	Спустить масло из корпуса регулятора до уровня контрольной пробки
	Дымный выпуск дизеля	
Неполное сгорание топлива (черный дым)	Зависание иглы форсунки.	Сменить форсунку или промыть распылитель, не нарушая регулировки форсунки.
	Перегрузка дизеля.	Уменьшить нагрузку дизеля.
	Плохое топливо или не соответствует топливу, применяемому для дизеля Д-40А.	Сменить топливо.
	Недостаточная подача воздуха.	Промыть воздухоочиститель.
	Неправильно установлен топливный насос после ремонта.	Установить правильно топливный насос.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устран
	Неправильно соединены распределительные шестерни после ремонта дизеля	Установить распределительные шестерни по меткам
Попадание масла в камеру сгорания (синий дым)	Излишек масла в картере дизеля.	Слить излишек масла, оставив его до верхней метки на щупе.
	Износ деталей поршневой группы	Заменить изношенные детали поршневой группы
Белый дым	Слишком холодный дизель.	Дополнительно прогреть дизель.
	Плохая компрессия	Проверить зазор в клапанах и отрегулировать их; если изношена поршневая группа, заменить негодные детали и притереть клапаны
Недостаточная компрессия в цилиндрах дизеля	Неправильно отрегулированы зазоры в клапанах.	Отрегулировать зазоры клапанов.
	Плохая герметичность клапанов.	Притереть клапаны.
	Изношена поршневая группа	Заменить изношенные детали
	Стук в дизеле	
Стук клапанов (легкий металлический стук, хорошо прослушивается на малых оборотах дизеля)	Разрегулировались зазоры между торцами стержней клапанов и коромыслами	Отрегулировать зазоры в клапанах
Резкий стук в верхней части блока	Насос установлен после ремонта или сборки с большим опережением подачи топлива	Проверить и исправить установку насоса на дизеле
Стук поршневого кольца (легкие металлические стуки, напоминающие удары молоточка о наковальню; стук лучше прослушивается в верхней части блока)	Изношены по высоте поршневые кольца и разработались канавки поршней	При первом же ремонте заменить изношенные детали
Стук поршневого пальца (слабые четкие удары по всей высоте блока; лучше прослушиваются на переменных оборотах)	Изношен палец и отверстия в бобышках поршня; изношены втулка верхней головки шатуна и палец	То же

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Стук поршня в гильзе (дребезжащий стук, хорошо прослушивается по всей высоте цилиндра)	Изношены поршни и гильзы	В зависимости от силы стука механик решает вопрос о времени замены изношенных деталей
Стук шатунных подшипников (характеризуется глухими ударами по всей высоте блока; при выключении подачи топлива стук исчезает)	Изношены вкладыши и шатунные шейки коленчатого вала дизеля	Немедленно заявить об этом механику; механик в зависимости от силы стука решает вопрос о времени остановки дизеля и отправки его в ремонт
Стук коренных подшипников (глухой стук, хорошо слышен в нижней части блока)	Изношены вкладыши и коренные шейки коленчатого вала	То же
Дизель перегревается		
В радиаторе кипит вода, циркулирующая в системе	Недостаточно воды в системе охлаждения.	Долить воду в радиатор до нормального уровня; холодную воду нужно заливать не сразу, а дать немного остыть дизелю.
	Слабо натянут ремень вентилятора.	Проверить натяжение ремня вентилятора и при надобности подтянуть его.
	Радиатор загрязнен снаружи.	Очистить радиатор снаружи.
	В системе охлаждения грязь и накипь.	Промыть или очистить систему охлаждения от накипи.
	Дизель перегружен.	Уменьшить нагрузку.
	Неполное сгорание топлива (черный дым)	Промыть воздухоочиститель; сменить топливо, правильно установить топливный насос
В радиаторе кипит вода, плохо или вовсе не циркулирующая	Не открывается полностью клапан термостата.	Заменить термостат.
	Не заглушено переднее перепускное отверстие в корпусе термостата при отсутствии последнего.	Заглушить перепускное отверстие, для чего между половинками корпуса термостата поставить стальную прокладку.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранени
	Перекрыты проходные отверстия в трубках радиатора.	Промыть или очистить радиатор.
	Срезан штифт крыльчатки водяного насоса	Отремонтировать водяной насос
Малое давление масла в системе смазки	Недостаточно масла в картере дизеля.	Долить масло в картер до верхней метки щупа.
	Загрязнен масляный фильтр грубой очистки.	Промыть фильтр.
	Заел редукционный клапан масляного насоса.	Вынуть редукционный клапан насоса и промыть его.
	Неправильно отрегулирован редукционный клапан масляного насоса	Отрегулировать редукционный клапан масляного насоса

Дизель внезапно останавливается

Недостаточная подача топлива	Мало топлива в баке.	Заполнить топливный бак топливом.
	Засорилось отверстие в крышке топливного бака, соединяющее полость бака с наружным воздухом.	Прочистить отверстие в крышке наливной горловины.
	В топливную систему попал воздух.	Удалить воздух и заполнить топливом всю топливную систему.
	Засорились топливные фильтры.	Промыть фильтры и заменить фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки.
	Попала вода в топливо.	Заменить топливо в баке.
	Не работает подкачивающая помпа топливного насоса.	Снять, разобрать, устранить дефект подкачивающей помпы.
	Слишком вязкое топливо	Заменить топливо зимним
Прихватило поршень в гильзе	Перегрузка непрогретого дизеля.	Вынуть поршень, осмотреть гильзу и в случае надобности заменить.
	Недостаточная смазка поршня и гильзы	То же
Заедание шатунных и коренных подшипников	Пользование другими сортами масла, не рекомендованными заводом.	Осмотреть шатунные и коренные подшипники, при необходимости заменить детали, вышедшие из строя.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
	Недостаточная смазка из-за пониженного давления масла в главной магистрали	Осмотреть шатунные и коренные подшипники, при необходимости заменить детали, вышедшие из строя
Заедание втулки шестерни привода топливного насоса	Отсутствие зазора и перекос (обычно наблюдаются после установки нового топливного насоса)	Снять топливный насос, осмотреть втулки шестерни привода и при необходимости заменить
Заедание втулки распределительного вала	Отсутствие зазора и перекос	Осмотреть и при необходимости заменить втулку

Неисправности системы смазки

Масляный манометр показывает низкое давление	Недостаточно масла в картере дизеля.	Долить масло в картер до верхней метки щупа.
	Засорился масляный фильтр грубой очистки.	Промыть масляные фильтры и заменить фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки.
	Неисправен манометр, показывающий давление масла.	Проверить масляный манометр и при надобности заменить его.
	Засорилась сетка маслоприемника масляного насоса.	Снять масляный картер и промыть сетку маслоприемника.
	Заедание редукционного клапана масляного насоса.	Промыть редукционный клапан, зачистить места задира.
	Масло разжижено топливом при пуске дизеля.	Заменить масло в картере дизеля.
	Утечка масла в маслопроводах.	Произвести наружный осмотр и устранить все утечки масла; если это не устранит дефекта, опрессовать масляную систему.
	Износ шатунных и коренных подшипников.	Отправить двигатель в ремонт.
	Износ шестерен масляного насоса	Заменить шестерни масляного насоса или сменить насос
Нет давления в системе смазки	Неисправен манометр.	Заменить манометр.
	Поломан валик привода масляного насоса	Заменить валик привода

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Течь масла	Слабо затянуты штуцера, накидные гайки, сливные и контрольные пробки.	Подтянуть штуцера, гайки и пробки.
	Ослабла затяжка крепежных болтов или повреждены прокладки крышки головки блока и других соединений	Подтянуть болты; если течь не устранится, сменить прокладки
Течь масла через самоподжимной сальник переднего конца коленчатого вала	Изношена манжета сальника. Засорена набивка сапуна	Заменить сальник. Промыть набивку сапуна
Течь масла через уплотнения заднего коренного подшипника	То же. Неплотность в соединении	То же. Осмотреть уплотнение и устранить дефект
Большой расход масла		
Течь масла	Повышенный уровень масла в картере	См. «Неисправности системы смазки». Слить масло до уровня верхней метки щупа
Забрасывание масла в камеру сгорания дизеля	Сильный износ поршневых колец или застряли кольца в канавках поршня.	Заменить поршневые кольца.
	Большой торцовый зазор поршневых колец в канавках.	Заменить поршневые кольца, а в случае необходимости и поршни.
	Большая овальность и конусность гильз.	Заменить гильзы.
	Слишком большой зазор между поршнями и гильзами.	Заменить поршни гильзы.
	Задир цилиндров.	Заменить вышедшие из строя детали.
	Неплотное прилегание поршневых колец к стенкам гильз; этот дефект бывает при постановке плохих колец или гильз.	Сменить кольца, при надобности — гильзы.
	Большой зазор между стержнями клапанов и направляющими втулками	Заменить изношенные детали
Неисправности системы охлаждения		
Течь воды из-под прокладки головки блока	Слабая затяжка крепежных шпилек головки блока.	Подтянуть гайки шпилек.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
	Повреждена прокладка головки блока	Заменить прокладку
Течь воды во фланцевых соединениях	Слабая затяжка крепежных болтов или повреждены прокладки	Затянуть болты и заменить поврежденные прокладки
Течь воды в соединениях шлангов	Ослабла затяжка хомутиков шлангов.	Подтянуть стяжные болты хомутиков до устранения течи
Течь воды через сальник водяного насоса	Недостаточно затянута гайка сальника или набивка сжата до предела и больше не в состоянии уплотняться	Подтянуть гайку сальника или заменить набивку
Течь воды через резиновые уплотнения трубок радиатора	Разъедание уплотнительных резиновых деталей при промывке системы охлаждения кислотными растворами или при заправке системы охлаждения дизельным топливом	Заменить негодные резиновые детали
Износ шарикоподшипников валика водяного насоса	Тугая натяжка ремня вентилятора.	Правильно натянуть ремень вентилятора.
	Несвоевременная смазка подшипников.	Смазать подшипники согласно таблице смазки.
	Плохая балансировка крыльчатки вентилятора	Проверить балансировку крыльчатки вентилятора и при необходимости отбалансировать
Кипение воды в радиаторе	См. неисправность «Дизель перегревается»	
Разные неисправности дизеля		
Дизель идет «вразнос». Для остановки дизеля немедленно выключить подачу топлива ручным управлением, поставить декомпрессионное устройство в положение декомпрессии или загрузить дизель	Переполнен маслом поддон воздухоочистителя.	Снять поддон слить лишнее масло.
	Высокий уровень масла в корпусе регулятора топливного насоса.	Отвернуть контрольную пробку и слить лишнее масло.
	Пробуксовка фрикционной муфты шестерни привода регулятора.	Снять топливный насос с дизеля и отправить в мастерскую для устранения дефекта.
	Заедание рейки топливного насоса	То же
Дым из сапуна	Износ деталей поршневой группы	Заменить изношенные детали поршневой группы

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Не поворачивается коленчатый вал	Осмоление поршней и клапанов вследствие длительной работы на холодном дизеле	Промыть цилиндры, залив керосин, и провернуть коленчатый вал за рукоятку; если промывка не поможет, разобрать поршневую группу и промыть керосином
Коленчатый вал поворачивается, но в верхнем положении поршень во что-то упирается	Вода в одном из цилиндров, попавшая из-за повреждения прокладки головки или трещины	Запрещается проворачивать коленчатый вал дизеля пусковым двигателем, разобрать дизель и заменить вышедшие из строя детали

НЕИСПРАВНОСТИ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
	Двигатель не запускается	
Не поступает топливо в поплавковую камеру карбюратора	Закрыт краник отстойника пускового бачка.	Открыть краник, отвернув его против часовой стрелки.
	Нет топлива в пусковом бачке.	Наполнить бачок смесью автомобильного бензина и масла, заправляемого в картер дизеля, в пропорции 15 : 1; перед заливкой смесь нужно хорошо перемешать.
	Засорен топливопровод.	Снять топливопровод и промыть, при наличии сжатого воздуха продуть.
	Засорены фильтры отстойника и карбюратора.	Промыть отстойник, фильтры и при наличии воздуха продуть.
	На дне бачка скопилась вода и замерзла	Отогреть бачок тряпками, намоченными горячей водой; после отогрева бачка заменить топливо
Неправильно отрегулирован карбюратор	Нарушена регулировка карбюратора	Отрегулировать карбюратор винтом холостого хода, поставив дроссельную и воздушную заслонки в пусковое положение

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Плохо образуется горючая смесь	Бензин плохого качества или смесь содержит масла больше допустимого	Сменить топливо в пусковом бачке
Бедная смесь	Подсос воздуха через неплотности в соединениях карбюратора с цилиндром двигателя	Подтянуть прокладку в месте соединения; если подтяжкой подсос не устранится, заменить прокладку
Богатая смесь	Пропускает игольчатый клапан и переполняется поплавковая камера карбюратора.	Промыть игольчатый клапан, при необходимости притереть.
	Неплотность в корпусе поплавка	Вылить топливо из поплавка и запаять его
В свече двигателя нет искры или очень слабая искра	Плохой контакт провода высокого напряжения в зажиме свечи и выводе магнето.	Зачистить наконечник провода и зажать зажимной гайкой; другой конец провода вставить в вывод до упора.
	Поврежден провод.	Исправить или заменить провод.
	Нагар на электродах и изоляторе свечи.	Счистить нагар.
	Большой зазор между электродами.	Отрегулировать зазор между электродами свечи.
	Лопнул фарфор изолятора.	Заменить свечу.
	Неисправное магнето	См. «Неисправности магнето»
Неправильно установлено магнето на двигателе (опережение зажигания)	Неправильно установлено магнето при постановке его на двигатель	Правильно вить магнето
Попадает вода в цилиндр двигателя	Ослабла затяжка шпилек головки.	Подтянуть гайки крепежных шпилек головки.
	Пробита прокладка головки цилиндра	Заменить поврежденную прокладку
Туго провертывается коленчатый вал	Заедание роликоподшипника нижней головки шатуна.	Снять пусковой двигатель и отправить в мастерскую.
	Рассыпался коренной подшипник коленчатого вала.	То же
	Заедание поршня в цилиндре двигателя	Заменить вышедшие из строя детали
Слабая компрессия	В цилиндр поступило или залито излишнее количество топлива.	Вывернуть свечу, залить 20—30 *см*³ дизельного масла, повернуть несколько раз коленчатый вал и завернуть на место свечу.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
	Выскочил стопор поршневого кольца, повернулось кольцо замком против одного из окон и поломалось.	Снять головку, цилиндр и заменить негодные детали.
	Изношены поршневые кольца и цилиндр	Заменить изношенные детали
Плохо прогрет пусковой двигатель при запуске в холодное время года		Прогреть двигатель

Двигатель работает с перебоями и не развивает полной мощности

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Засорились фильтры отстойника и карбюратора	Заправка грязным топливом	Заменить топливо, промыть фильтры отстойника и карбюратора и слить топливо из поплавковой камеры
Засорился жиклер карбюратора	Загрязненное топливо	Заменить топливо, вынуть жиклер карбюратора и продуть его
Слишком бедная смесь (хлопки в карбюраторе)	Засорен топливопровод или карбюратор	Промыть и продуть топливопровод и карбюратор
Слишком богатая смесь (черный дым и выстрелы в выпускной трубе)	Пропуск топлива через игольчатый клапан поплавка.	Промыть седло и игольчатый клапан поплавка.
	Поплавок наполнен топливом	Удалить топливо и запаять поплавок
Перегрет двигатель	Недостаточно воды в системе охлаждения.	Залить воду в радиатор до нормального уровня.
	Продолжительная работа на полной нагрузке	Остановить двигатель и дать ему охладиться
Работа двигателя с перебоями	Неисправна свеча.	Очистить свечу от нагара, промыть и проверить, при необходимости заменить
	Неисправен провод высокого напряжения.	Устранить неисправность, при необходимости заменить.
	Неисправное магнето	См. «Неисправности магнето»
Плохая компрессия	Износ поршневых колец и цилиндра	Осмотреть поршневую группу и заменить изношенные детали

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Неисправный регулятор	Заедание в шарнирах или втулке.	Устранить причину заедания.
	Регулятор неправильно отрегулирован	Отрегулировать регулятор
Плохое уплотнение кривошипной камеры самоподжимными сальниками на полуосях коленчатого вала	Износ манжет сальников	Заменить сальники
Некачественная смесь бензина с маслом	Бензин плохого качества или смесь содержит масла больше допустимого	Сменить топливо в пусковом бачке
Двигатель работает неустойчиво на холостом ходу	Неправильная регулировка винта холостого хода.	Отрегулировать устойчивую работу пускового двигателя на холостом ходу.
	Засорился жиклер холостого хода или каналы	Частично разобрать карбюратор, промыть и продуть жиклер холостого хода и каналы

Двигатель перегревается

Быстрый перегрев пускового двигателя	Недостаточное количество воды в системе охлаждения.	Заполнить систему охлаждения водой до нормального уровня.
	Образовалось много накипи в водяной рубашке двигателя.	Промыть или очистить систему охлаждения от накипи и грязи.
	Неправильно установлен угол опережения зажигания (позднее зажигание).	Установить угол опережения зажигания 27° до ВМТ.
	Продолжительная работа пускового двигателя при запуске дизеля	Не допускать непрерывную работу пускового двигателя больше 15 минут под нагрузкой при запуске дизеля

Стук в двигателе

Стук поршневого пальца (четкие, легкие удары на переменных оборотах)	Изношены палец, бобышки поршня или втулка верхней головки шатуна	При первом же ремонте заменить изношенные детали
Стук поршня в цилиндре (дребезжащий стук по всей высоте цилиндра)	Изношены поршень и цилиндр	То же

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Стук в шатунном подшипнике (хорошо прослушивается на переходе с малых оборотов на большие по всей высоте цилиндра)	Износ роликов, пальца и нижней головки шатуна	Сообщить механику, в зависимости от силы стука решить вопрос о времени замены изношенных деталей
Стук в коренных подшипниках (хорошо прослушивается в картере двигателя)	Износ роликоподшипников	То же
Неисправности магнето		
Магнето дает перебои искры	Замаслились или подгорели контакты.	Протереть контакты спиртом или бензином первого сорта; зачистить контакты.
	Разрегулировался зазор между контактами.	Отрегулировать зазор.
	Износилась подушечка	Заменить рычаг
Магнето дает слабую искру	Пробит конденсатор	Заменить конденсатор
Магнето не дает искры	Обрыв первичной или вторичной цепи.	Заменить трансформатор.
	Замыкание на массу деталей провода первичной цепи	Устранить замыкание
Неисправности механизма передачи		
Муфта сцепления не выключается	Приварились к торцу пальца шарик и головка центровочного штифта	Заменить вышедшие из строя детали
Пробуксовка муфты сцепления	Износились или сгорели накладки ведущих дисков.	Заменить накладки дисков.
	Замаслились диски.	Промыть диски.
	Разрегулировалась муфта сцепления	Отрегулировать
Преждевременное выключение шестерни центробежного автомата	Неправильная регулировка	Отрегулировать

НЕИСПРАВНОСТИ ГЕНЕРАТОРА

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Генератор не дает напряжения		
Возбудитель не дает напряжения. Велико переходное сопротивление щеток на коллекторе, генератор возбуждается только при сильном нажиме на щетки	Коллектор загрязнен или сильно окислился, недостаточен нажим щеток или они не касаются коллектора; щетки чрезмерно дрожат	Очистить коллектор стеклянной бумагой на ходу машины и вытереть ветошью; отрегулировать нажим щеток
Возбудитель не возбуждается при правильной полярности полюсов и правильном направлении вращения	Обрыв в цепи возбуждения или в цепи якоря возбудителя.	Отыскать при помощи контрольной лампы или омметра место обрыва или плохого контакта и исправить повреждение. При обрыве в обмотке возбуждения сменить неисправную катушку.
	Неправильное включение автоматического или ручного регулятора напряжения.	Проверить правильность включения регуляторов.
	Неправильное положение щеток. Отметка на траверсе не совпадает с отметкой на корпусе	Совместить отметки
Возбудитель дает напряжение, но в цепи возбуждения генератора нет тока	Обрыв или плохой контакт в цепи возбуждения генератора: в междуполюсных соединениях, в токоподводах между обмоткой и контактными кольцами, в соединительных проводах между возбудителем и контактными кольцами, подгар колец, износ щеток	Отыскать при помощи омметра место обрыва или плохого контакта и исправить повреждение. Очистить контактные кольца стеклянной бумагой и обтереть ветошью; если нужно, заменить щетки
При нагрузке генератора сильно падает напряжение или оно мало; реостатом ручной регулировки или реостатом уставки напряжения не удается поддержать напряжение	Мала скорость вращения первичного двигателя или двигатель уменьшает ее при нагрузке.	Устранить неисправности первичного двигателя и довести скорость вращения до номинальной.
	Мал коэффициент мощности ($\cos \varphi$)	Снизить индуктивную нагрузку

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Отдельные части генератора перегреваются		
Перегрев индуктора генератора и возбудителя	Работа генератора с повышенным напряжением, что связано с увеличением тока индуктора, повышенными потерями в железе и перегрузкой возбудителя	Понизить напряжение до номинального
Перегрев обмотки статора	Обмотка перегревается вследствие:	
	— перегрузки генератора;	Снизить нагрузку до номинальной.
	— короткого замыкания в обмотке статора	Найти место короткого замыкания и устранить неисправность
Перегрев всей машины	Работа с пониженной скоростью вращения и вследствие этого увеличение тока индуктора, перегрузка возбудителя и ухудшение вентиляции.	Повысить скорость вращения первичного двигателя до номинальной.
	Ухудшение вентиляции вследствие закрытия отверстий в щитах генератора.	Открыть отверстия, подводящие и отводящие воздух.
	Работа с низким cos φ	Повысить cos φ, снизив индуктивную нагрузку
Понижение величины сопротивления изоляции обмоток	Загрязнение или отсырение обмотки. Износ и старение изоляции	Разобрать генератор, прочистить и продуть его сжатым воздухом. Произвести сушку генератора. При износе и старении изоляции заменить генератор
Перегрев коллектора возбудителя	Чрезмерное нажатие щеток на коллектор	Проверить и отрегулировать величину нажатия щеток на коллектор
Перегрев подшипников	Смазка подшипников недостаточна или загрязнена	Добавить смазку в подшипники или промыть подшипники и набить их свежей смазкой
Неполадки коммутации возбудителя (искрение щеток)		
Механические неисправности	Щетки слабо прижаты к коллектору.	Проверить, свободно ли ходят щетки, и отрегулировать нажатие щеток.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
	Плохая контактная поверхность щеток.	Притереть щетки.
	Бой коллектора.	Проточить коллектор резцом (лучше всего в собственных подшипниках). Скорость подачи резца за один оборот должна быть не выше 0,05—0,1 *мм*.
	Поверхность коллектора шероховатая и имеет следы подгорания.	Пришлифовать коллектор стеклянной бумагой № 00. Если коллектор сильно поврежден, проточить его.
	Изоляция выступает над коллекторными пластинами; щетки подпрыгивают.	Выбрать изоляцию на глубину 0,5—1,0 *мм*.
	Коллектор загрязнен медной пылью. Замкнуты гребешки коллекторных пластин	Тщательно осмотреть коллектор и удалить медную пыль
Электрические неисправности	Щетки расположены в зоне, неблагоприятной для коммутации (возбудители синхронных генераторов не имеют дополнительных полюсов, поэтому для улучшения коммутации приходится сдвигать щетки с геометрической нейтрали в сторону направления вращения на некоторый угол).	Щетки сначала ориентировочно установить на геометрической нейтрали, т. е. против середины полюсов. Включить возбудитель на ротор генератора, а в цепь шунта возбудителя включить амперметр. Дать генератору номинальную скорость вращения и установить в роторе генератора ток, примерно равный номинальному току возбуждения генератора. Перемещать траверсу возбудителя, поддерживая с помощью регулятора ток в цепи ротора генератора постоянным. Отыскать такое положение траверсы, при котором ток в цепи шунта возбудителя минимален. Закрепить траверсу в этом положении.
	Поставлены щетки другого типа.	Поставить щетки соответствующего типа.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
	Перегрузка и ненормальный режим работы генератора, как-то: работа с пониженной скоростью вращения и с напряжением выше номинального.	Не допускать ненормального режима.
	Большая разница в зазорах под различными полюсами у возбудителя, вызывающая асимметрию магнитной системы и появление уравнительных токов, которые ухудшают коммутацию машины.	Установить правильный зазор; допустимое отклонение в величине зазора не более ±10% от средней величины зазора под всеми полюсами. Зазор у возбудителя 0,5 *мм*, допустимое отклонение между различными полюсами 0,05 *мм*.
	Искрение под щетками возбудителя в результате следующих дефектов: — витковых замыканий в якоре, при которых дефектная секция сильно нагревается; — отпайки проводников якоря от коллектора; — витковых замыканий в шунтовой обмотке возбудителя, вызывающих несимметрию магнитной цепи и искрение под щетками	Найти место повреждения и устранить неисправность

НЕИСПРАВНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Напряжение регулируется недостаточно: возможно возникновение колебаний напряжения без определенной периодичности	Подгорание шайб угольного столба	Заменить угольный регулятор. Снятый регулятор отправить в мастерскую для замены угольного столба

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Напряжение регулируется недостаточно точно	Нарушение настройки регулятора вследствие износа и усадки угольных шайб и столба	Сменить регулятор и отрегулировать схему согласно приложению 6
Регулируемое напряжение выше номинального и не регулируется. Реостат установки не изменяет напряжение генератора или изменяет в незначительных пределах	Обрыв или короткое замыкание в цепи угольного регулятора	Устранить обрыв. Если обрыв в самой катушке, то необходимо сменить регулятор. Проверить, не пробит ли селеновый выпрямитель, питающий катушку регулятора
Повышение напряжения генератора, греется катушка регулятора напряжения	Витковое замыкание в катушке регулятора	Сменить регулятор, проверить исправность остальных элементов цепи катушки (ВС-1, Тр6, Тр5, R_1, *РУ*, R_5 и R_6)
Перегревается выпрямитель ВС-1 или его отдельные шайбы. Повышенное напряжение на генераторе. Угольный регулятор не регулирует напряжение	Пробит селеновый выпрямитель ВС-1, питающий катушку угольного регулятора напряжения	Сменить селеновый выпрямитель ВС-1
Генератор не возбуждается	Пробит селеновый выпрямитель ВС-2, шунтирующий обмотку возбуждения возбудителя	Сменить селеновый выпрямитель ВС-2
Незатухающие колебания стрелки вольтметра	Обрыв в цепи стабилизирующего трансформатора Тр6, неправильное подключение трансформатора Тр6	Устранить обрыв в цепи трансформатора Тр6. Если неправильно включен трансформатор, то переменить местами концы первичной обмотки
Тепловое реле не отключает токи перегрузки или отключает токи меньше допустимых	Разрегулировалось тепловое реле	Отрегулировать тепловое реле АПЛ-8,5 (см. приложение 13)
При наличии напряжения на осветительном трансформаторе Тр7 напряжение на сигнальной лампе отсутствует	Сгорела биметаллическая пластина теплового реле АПЛ-8,5. Остаточная деформация биметаллической пластины, появившаяся вследствие неотключенного короткого замыкания в схеме	Заменить тепловое реле АПЛ-8,5. Устранить причину, вызвавшую короткое замыкание в схеме

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
При включении станции на параллельную работу лампы синхронизации не работают на потухание	Обрыв в цепи трансформатора синхронизации Тр8	Устранить обрыв в цепи Тр8
При параллельной работе двух станций распределение реактивных мощностей между агрегатами происходит непропорционально их мощностям	Обрыв в цепи трансформатора параллельной работы Тр4	Устранить обрыв в цепи трансформатора Тр4
При срабатывании реле максимальной защиты установочный автомат не отключает	Контакты автомата приварились.	Остановить двигатель агрегата, разъединить контакты автомата и зачистить.
	Неисправен механизм свободного расцепления	Заменить автомат
Подвижная система контактов при отключении движется ненормально, застревая в промежуточном положении	Лопнула пружина 7 (рис. 79). Подвижные контакты задевают за пластины дугогасительных камер	Заменить автомат. Проверить установку дугогасительной камеры
Чрезмерный нагрев токоведущих частей автомата	Чрезмерно нагреваются главные контакты автомата вследствие недостаточного их нажатия или загрязнения	Очистить контакты от грязи и нагара, подтянуть пружины до более напряженного состояния

ГЛАВА 10

КОНСЕРВАЦИЯ, ХРАНЕНИЕ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ АГРЕГАТА. ДЕГАЗАЦИЯ, ДЕЗАКТИВАЦИЯ И ДЕЗИНФЕКЦИЯ АГРЕГАТА

КОНСЕРВАЦИЯ АГРЕГАТА

Каждый агрегат перед сдачей на длительное хранение на склады и базы, перед отправкой по железной дороге, а также при длительных перерывах в работе более 30 суток подлежит консервации.

Консервацией агрегата называется содержание технически исправного и полностью укомплектованного агрегата в состоянии, обеспечивающем его сохранность и приведение в рабочее состояние в кратчайшие сроки.

Помещение, в котором производится консервация, должно быть отапливаемым и вентилируемым. Температура воздуха в помещении должна быть не ниже +5° С.

Все элементы агрегата подвергаются наружной консервации, двигатель — наружной и внутренней консервации.

Все операции по консервации агрегата необходимо выполнять чистыми руками, слегка смазанными маслом. При консервации следует пользоваться кисточками и чистой ветошью.

Запрещается прикасаться к консервируемым деталям и поверхностям мокрыми и потными руками, применять для консервации отработанные масла, а также масла, содержащие повышенную кислотность и влагу.

Перед началом консервации необходимо провести очередное техническое обслуживание агрегата, после чего консервацию проводить в следующем порядке.

1. Слить масло из картера двигателя, корпуса топливного насоса и его регулятора, картера приводного механизма пускового двигателя и воздухоочистителя. Сливные отверстия закрыть.
2. Слить охлаждающую жидкость из системы охлаждения двигателя. Все сливные краны оставить открытыми.
3. Слить топливо из топливных баков дизеля и пускового двигателя. Сливные отверстия закрыть.

4. Заправить смазкой УТ-1 (консталин жировой) ГОСТ 1957—52 подшипники магнето, а смазкой УС-3 (солидол жировой «Т») ГОСТ 1033—51 привод зарядного генератора и подшипники зарядного генератора.

5. Залить дизельное масло с присадкой (ГОСТ 5304—54)

в картер двигателя — до верхней метки щупа (15 *л*);

— в корпус топливного насоса — до уровня нижней кромки отверстия заливной горловины;

— в корпус регулятора топливного насоса — до уровня контрольной пробки;

— в поддон воздухоочистителя — до кольцевого пояска на стенке поддона;

— в картер приводного механизма пускового двигателя — до уровня контрольной пробки;

— в регулятор пускового двигателя — 50—100 *г*;

— в полость шкива водяного насоса — 120—140 *г*;

— в корпус сапуна — 0,1 *л*; перед установкой крышки сапуна на место дать маслу стечь.

6. Залить в каждый цилиндр двигателя через отверстие для форсунки 50—60 *г* дизельного масла (ГОСТ 5304—54) температурой 20 ÷ 30° С, установить на место форсунки и провернуть с помощью рукоятки проворачивания коленчатый вал дизеля на несколько оборотов.

7. Слить бензин из поплавковой камеры карбюратора пускового двигателя.

8. Спустить конденсат из картера пускового двигателя через отверстие, имеющееся в нижней части его, смазать кривошипно-шатунный механизм путем введения шприцем через спускное отверстие 40—50 *г* дизельного масла температурой 20 ÷ 30° С. Закрыть спускное отверстие крышкой.

9. Залить в цилиндр пускового двигателя через отверстие для свечи 20—30 *г* дизельного масла температурой 20 ÷ 30° С и поставить свечу на место. Прокрутить коленчатый вал пускового двигателя 3—4 раза с помощью пускового шнура.

10. Покрыть топливные баки дизеля и пускового двигателя внутри дизельным маслом. Для этого:

продуть баки сжатым воздухом (1 ÷ 1,5 *атм*) при помощи резинового шланга в течение 3—5 минут;

— залить в топливный бак дизеля 5 *л*, а в бензиновый бак пускового двигателя 2 *л* дизельного масла температурой 20 ÷ 30° С, разбрызгать залитое масло при помощи сжатого воздуха по стенкам бака, поворачивая шланг внутри баков во все стороны. Слить масло через сливные отверстия.

11. Тщательно обтереть двигатель и смазать техническим вазелином неокрашенные и не защищенные антикоррозийным покрытием поверхности металлических деталей.

12. Смазать техническим вазелином горловины и крышки топливных баков и радиатора.

13. Обернуть водонепроницаемой бумагой и обвязать шпагатом следующие части двигателя: колпак воздухоочистителя вместе со стаканом пылесборника, глушитель дизеля и пускового двигателя, крышки сапуна, маслозаливной горловины, заливной горловины радиатора, топливного и бензинового баков, фильтр шланга для заправки топлива, форсунки, насос ручной подкачки топливной помпы, магнето, свечу и карбюратор.

14. Прокачать лампу подогревателя, горелку смазать техническим вазелином, а резервуар прополоскать дизельным топливом.

15. Снять аккумуляторные батареи и подготовить их к хранению.

16. Очистить от пыли и грязи с помощью сжатого воздуха и чистой ветоши генератор и распределительное устройство.

17. Прочистить коллектор и дорожки между коллекторными пластинами.

18. Обернуть коллектор возбудителя и контактные кольца генератора сухим прессшпаном или кабельной бумагой и прижать щетками.

19. Щеткодержатель со щетками завернуть в кабельную бумагу и обвязать шпагатом.

20. Заполнить смазкой УТВ № 1—13 (ГОСТ 1631—52) подшипники генератора с помощью шприца.

21. Смазать техническим вазелином при помощи мягкой волосяной кисти все неокрашенные металлические части агрегата, могущие подвергнуться коррозии.

22. Смазать техническим вазелином и обернуть промасленной бумагой все подверженные коррозии запасные части, инструмент и принадлежности агрегата.

23. Восстановить поврежденную окраску агрегата.

24. При консервации агрегата все резиновые детали, дюритовые и резиновые шланги предохранять от попадания на них смазки, дизельного топлива, керосина и бензина. Попавшую смазку, дизельное топливо, керосин и бензин тщательно удалить сухой чистой ветошью.

После выполнения всех операций по консервации сделать отметку в формуляре о проведенной консервации агрегата с указанием даты и фамилии лица, проводившего консервацию.

Консервация, проведенная согласно данному Руководству, действительна в течение трех месяцев при соблюдении правил хранения агрегата.

Агрегат подлежит переконсервации по истечении срока действия консервации, после продолжительной перевозки буксиром или открытым транспортом, после перевозки морским транспортом, а также после продолжительного пребывания агрегата под дождем (или другими атмосферными осадками) в условиях низкой или высокой температуры.

В зависимости от условий и срока хранения агрегата переконсервация может быть частичной или полной.

Частичную переконсервацию необходимо производить в следующем порядке:

— тщательно осмотреть и проверить консервацию всех узлов деталей генератора, распределительного устройства, капота и т. д.; при необходимости очистить их от грязи и пыли, восстановить поврежденную окраску; все металлические детали, не имеющие антикоррозийной защиты, смазать техническим вазелином;

— протереть сухой ветошью всю аппаратуру агрегата;

— наружные поверхности двигателя протереть чистой ветошью, удалив с него следы влаги, пыли и других загрязнений; все открытые детали смазать техническим вазелином.

При частичной переконсервации двигатель не запускать.

Полная переконсервация агрегата включает расконсервацию согласно требованию раздела «Расконсервация агрегата», опробование агрегата в работе (на холостом ходу и под нагрузкой), проверку всех приборов и консервацию согласно пп. 1—24 данного раздела.

ХРАНЕНИЕ АГРЕГАТА

Агрегат может храниться на базах, складах и в полевых условиях. При хранении агрегата на складах войсковых частей и в полевых условиях нужно соблюдать следующие правила.

При хранении агрегата на складах войсковых частей:

1. Агрегаты, находящиеся на хранении, должны быть укомплектованы и законсервированы.

2. Помещение, предназначенное для длительного хранения законсервированного агрегата, должно быть сухим, хорошо вентилируемым и отапливаемым. Относительная влажность воздуха в помещении должна быть в пределах 45—70%, а температура — в пределах 5—25° С.

3. Помещение должно быть изолировано от проникновения в него различного рода газов, паров кислот и щелочей, летучих веществ, способных вызывать коррозию и повреждения электрической изоляции агрегата.

Категорически запрещается хранить в одном помещении с агрегатами материалы и имущество, способные вызывать коррозию или порчу электрической изоляции, как-то: кислоты, щелочи, химикаты, резиновые изделия, аккумуляторы и т. п., также горючие материалы.

4. В помещении необходимо иметь специально оборудованные места для производства ремонта, консервации, расконсервации и опробования агрегата в работе.

5. Склад должен содержаться в чистоте.

6. Агрегаты, прибывшие на хранение, необходимо очистить от пыли и грязи и тщательно осмотреть. В зависимости от состояния консервации агрегата произвести либо полную, либо частичную переконсервацию, а также обновление окраски.

Если агрегат не подлежит переконсервации, то **проворачивать коленчатый вал двигателя категорически запрещается.**

7. Агрегат хранится с закрытыми дверцами. Кроме того, должны быть приняты меры против проникновения в агрегат грызунов

(мыши, крысы, суслики и т. п.), могущих повредить электромонтаж и приборы агрегата. Для этого необходимо закрыть крышками или заглушками отверстие в капоте для заливки охлаждающей жидкости в радиатор двигателя, а также отверстия в поддонах рамы агрегата для слива топлива, масла и охлаждающей жидкости.

8. Агрегат должен быть установлен в хранилище на подставки.

9. Аккумуляторные батареи должны храниться отдельно от агрегата в другом помещении в соответствии с «Руководством по стартерным свинцово-кислотным аккумуляторным батареям».

10. Агрегат должен периодически подвергаться внешнему осмотру, переконсервации и опробованию в работе.

Агрегат подвергается внешнему осмотру не реже одного раза в месяц. При этом необходимо:

— проверить положение агрегата на подставках;

— проверить состояние наружных поверхностей агрегата; при обнаружении коррозии пораженную поверхность очистить, протереть чистой ветошью, а затем смазать техническим вазелином или окрасить;

— убрать место стоянки агрегата;

— проверить укомплектованность агрегата.

Неисправности, обнаруженные при осмотре, должны быть немедленно устранены.

В зависимости от условий и срока хранения производится полная или частичная переконсервация.

Полную переконсервацию целесообразнее производить весной и осенью, т. е. когда агрегат переводится на летнюю или зимнюю смазку.

Опробование агрегата в работе производится только при полной переконсервации. Для этого расконсервированный агрегат необходимо запустить, прогреть двигатель и проработать в течение $1{,}5 \div 2$ часов на нагрузку по току не более $^1/_3$ от номинальной при 1500 *об/мин*, а затем в течение 30 минут на номинальную нагрузку. При опробовании агрегата должна быть проверена работа всех приборов.

11. Результаты осмотров, консервации, переконсервации и опробования агрегата в работе должны быть занесены в формуляр.

При хранении агрегата в полевых условиях:

1. В полевых условиях агрегат может храниться под навесом или брезентом.

2. При хранении агрегата под навесом он должен быть защищен стенами или щитами от воздействия атмосферных осадков и солнечных лучей.

3. При хранении агрегата под брезентом необходимо для его установки выбирать возвышенное место, куда невозможен сток воды, в противном случае вырыть водоотводные канавы.

4. При хранении в полевых условиях агрегат подвергается внешнему осмотру и чистке один раз в неделю. В остальном соблюдаются все требования пп. 1, 6, 7, 8, 9, 10 и 11 данного раздела.

РАСКОНСЕРВАЦИЯ АГРЕГАТА

Расконсервация агрегата производится перед переконсервацией или перед подготовкой его к пуску.

Помни! Пуск нерасконсервированного агрегата ведет к аварии!

Расконсервацию следует производить в такой последовательности.

1. Очистить агрегат от пыли.

2. Снять бумагу и удалить смазку со всех деталей, подвергшихся консервации, с помощью мягкой кисти или тряпки, смоченных в бензине или дизельном топливе. После удаления консервирующей смазки детали агрегата насухо протереть чистой ветошью.

3. Удалить пресс-шпан или кабельную бумагу с коллектора возбудителя и контактных колец генератора.

4. Осмотреть все механизмы управления двигателя, электрические приборы и аппараты, коллектор, контактные кольца и щеточный механизм и привести их в надлежащий порядок.

5. Продуть сухим сжатым воздухом внутренние части генератора и распределительного устройства.

6. Проверить сопротивление электрической изоляции генератора и распределительного устройства.

7. Снять предохранительную смазку со всех соединений на аккумуляторных батареях, поставить их на место и присоединить к распределительному устройству агрегата.

8. Натянуть приводной ремень вентилятора.

9. Промыть топливные баки дизельным топливом, для чего необходимо:

— продуть бак сжатым воздухом при помощи резинового шланга в течение 3—5 минут;

— залить в топливный бак дизеля 5 *л*, а в бензиновый бак пускового двигателя 2 *л* дизельного топлива, разбрызгать залитое топливо при помощи сжатого воздуха по стенкам баков, поворачивая шланг внутри баков во все стороны. Слить промывочное топливо из баков через сливные отверстия.

10. Отвернуть сливную пробку в картере пускового двигателя, вывернуть свечу и прокрутить с помощью пускового шнура коленчатый вал пускового двигателя для удаления дизельного масла из кривошипной камеры и камеры сгорания.

11. Включить декомпрессор и от руки провернуть коленчатый вал дизеля 3—5 раз для удаления масла из камеры сгорания.

12. Проверить наличие смазки в двигателе в местах, указанных в пп. 4, 5 раздела «Консервация агрегата», и при необходимости дозаправить.

13. Удалить консервирующую смазку, топливо, масло и жидкости с поддона агрегата и протереть его ветошью.

14. Произвести тщательный осмотр агрегата и убедиться в полной его исправности. После этого подготовить двигатель к запуску, произвести запуск, прогреть его и дать проработать с номинальной нагрузкой не менее 3 часов.

ДЕГАЗАЦИЯ, ДЕЗАКТИВАЦИЯ И ДЕЗИНФЕКЦИЯ АГРЕГАТА

Дегазация, дезактивация и дезинфекция агрегата производятся с использованием средств противохимической защиты (противогазы, защитные перчатки, чулки и др.).

При частичной дегазации, дезактивации и дезинфекции обрабатываются те части и поверхности агрегата, с которыми расчет агрегата вынужден соприкасаться при его эксплуатации, а именно: передняя панель щита управления и все ручки установочных автоматов и реостатов, рычаг подачи топлива и микрометрический винт, коробка выводов, панель блока главной линии, пробки топливных баков и радиатора, ручной топливоподкачивающий насос дизеля, насос для перекачивания топлива, ведра и воронки, необходимые для заправки агрегата водой, топливом и маслом, замки капота агрегата.

Частичная дегазация или дезактивация агрегата производится без разборки аппаратуры путем обтирания наружных поверхностей ветошью, смоченной растворителем [1] (бензин, керосин, дихлорэтан). Частичная дезактивация может также выполняться обметанием поверхностей агрегата щетками и кистями. Дезинфекция агрегата производится двух — трехкратным протиранием ветошью, смоченной 3—5% водным раствором формальдегида.

При полной дегазации, дезактивации и дезинфекции обрабатывается вся поверхность зараженного агрегата.

Полная дегазация, дезинфекция и дезактивация агрегата проводится в следующем порядке.

1. Капот, поддон и рама агрегата, опоры двигателя и генератора, заземлители, выпускные удлинительные рукава, огнетушитель дегазируются (дезинфицируются) дегазирующими растворами № 1 и № 2. Сначала производится обтирание дегазирующим раствором № 1, затем указанные элементы протирают сухой ветошью и обрабатывают еще раз в том же порядке всю поверхность элементов дегазирующим раствором № 2. Для дегазации могут также применяться некоторые другие растворители.

2. Аппаратура щита управления, коробка выводов, блок главной линии и блок регулирования напряжения дегазируются следующим образом.

Сухой ветошью осторожно, не размазывая, снимают капли отравляющего вещества, а потом ветошью, слегка смоченной растворителем, 2—3 раза тщательно обрабатывают зараженные части с протиранием насухо после каждой обработки.

Дезинфекция указанных элементов производится протиранием их ветошью, смоченной раствором формальдегида.

После протирания аппаратуру просушивают на открытом воздухе в течение 15—20 минут, а затем чистят и, если нужно, смазывают.

---

[1] При дегазации, дезактивации и дезинфекции агрегата не допускать затекания используемой жидкости внутрь генератора, в щит управления и другие узлы агрегата.

3. Дегазация или дезинфекция кабеля производится водным раствором ДТС ГК (в зимних условиях — дегазирующим раствором № 1 и № 2.). Кабель обрабатывают указанными растворами и сушат в течение 15—20 минут. Затем кабель промывают чистой водой до полного удаления с него осевших частиц дегазирующего вещества. Дегазация может также производиться растворителями.

Дегазация и дезинфекция монтажных проводов с хлорвиниловой и резиновой изоляцией особенно затруднена, так как она производится путем протягивания провода через сосуд с водным раствором ДТС ГК и обтирания ветошью, смоченной дегазирующим раствором. Поэтому особенно тщательно нужно оберегать внутренний монтаж блока аппаратуры агрегата от заражения.

4. Двигатель и генератор дегазируются (дезинфицируются) двух — трехкратным протиранием ветошью (паклей), смоченной растворителем. При этом нужно следить, чтобы растворитель не попадал внутрь генератора, на его электрическую изоляцию.

5. Дезактивация элементов агрегата осуществляется путем двух — трехкратного протирания ветошью, смоченной дезактивирующим раствором ДЛ или растворителем (бензин, керосин).

Кабель дезактивируется путем обмывания струей воды из брандспойта или протирания щетками (паклей, ветошью), смоченными водой или дезактивирующим раствором.

6. После полной дегазации, дезактивации и дезинфекции агрегат подвергается чистке и смазке.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОБМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ГЕНЕРАТОРОВ ДГС-82-4ЩФ2 и ГСВ-20

А. Технические данные

Наименование	Единица измерения	Данные генераторов		
		ДГС-82-4ЩФ2 на 230 *в*	ДГС-82-4ЩФ2 на 400 *в*	ГСВ-20 на 230 *в*
Мощность	*квт*	20	20	20
Напряжение	*в*	230	400	230
Ток	*а*	63	36	63
Частота тока	*гц*	50	50	400
Коэффициент мощности	—	0,8	0,8	0,8
Ток возбуждения генератора при номинальной нагрузке	*а*	22	22	21,7
Коэффициент полезного действия	%	87	87	84
Тип возбудителя	—	ВС-13/7	ВС-13/7	В-4Б
Скорость вращения вала генератора	*об/мин*	1500	1500	1500
Общий вес генератора с возбудителем	*кг*	350	350	250
Габаритные размеры:				
длина	*мм*	1010	1010	810
ширина	*мм*	545	545	622
высота	*мм*	550	550	630
Высота центра вала от нижних плоскостей лап	*мм*	250	250	250

Б. Обмоточные данные

Наименование	Единица измерения	Данные генераторов					
		ДГС-82-4ЩФ2 на 230 *в*		ДГС-82-4ЩФ2 на 400 *в*		ГСВ-20 на 230 *в*	
		статор	ротор	статор	ротор	статор	ротор
Листы сердечников:							
материал		Э1А лак.	Ст. 3	Э1А лак.	Ст. 3	Э31	Э11
толщина	*мм*	0,5	1,0	0,5	1,0	0,35	1,0
Воздушный зазор односторонний	*мм*	1,1	—	1,1	—	1,1	—
Число пазов	шт.	42		42		168	
Тип обмотки	—	Двухслойная		Двухслойная		Двухслойная	
Класс изоляции и превышение температуры	°С	А, 60	А, 60	А, 60	А, 60	А, 60	А, 60
Провод:							
форма сечения		Круглая	Прямоугольная	Круглая	Прямоугольная		Круглая
размеры сечения голого	*мм*	1,95	1,81×3,28	1,88	1,81×3,28	1,68×3,05	1,81
размеры сечения изолированного	*мм*	2,22	2,08×3,55	2,15	2,08×3,55	1,95×3,22	1,93
марка	—	ПБД	ПБД	ПБД	ПБД	ПБД	ПЭВ-2
Витки в катушке	шт.	3	124	5	124	—	60
Параллельные проводники	шт.	3	—	2		3	—
Шаг по пазам	—	1—9		1—9	—	1—6	
Число параллельных ветвей	шт.	1		1		2	—
Соединение фаз		Звезда		Звезда		Звезда	—
Средняя длина витка	*мм*	820	550	820	550	360	370
Электрическое сопротивление при 20° С	*ом*	0,0687	0,85	0,185	0,85	0,036	0,6
Вес меди с изоляцией	*кг*	8,6	14,5	8,9	14,5	6,0	33
Щетки:							
марка	—	ЭГ-4		ЭГ-4		М-6	
размер	*мм*	8×10×35		8×10×35		6,5×15×35	

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОБМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ВС-13/7 И В-4Б

А. Технические данные

Наименование	Единица измерения	Данные возбудителей	
		ВС-13/7	В-4Б
Мощность	*квт*	1,0	0,66
Напряжение	*в*	40	30
Ток	*а*	25	22
Скорость вращения	*об/мин*	1500	1500

Б. Обмоточные данные

Наименование	Единица измерения	Данные возбудителей			
		ВС-13/7		В-4Б	
		якорь	индуктор	якорь	индуктор
Листы сердечников:					
материал		Э1А лак.	Ст. 3	Э1А лак.	Э1А
толщина	*мм*	0,5	1,0	0,5	1,0
Воздушный зазор односторонний	*мм*		1,0		0,8
Обмотка		Волновая	Параллельная	Волновая	
Класс изоляции и превышение температуры	°C	А, 60	А, 60	А, 60	А, 60
Провод:					
форма сечения		Круглый			
размер сечения голого	*мм*	1,95	1,35	1,2	0,83/2,1*
размер сечения изолированного	*мм*	2,22	1,49	1,32	
марка		ПБД	ПБО	ПЭЛБО	ПЭЛ/ПБД
Витки в катушке	шт.	2	300	2	520/22
Число параллельных ветвей	шт.	a=1	Последовательно	a=1	Последовательно
Средняя длина витка	*мм*	370	320	336	266/200

* В числителе указаны параметры главных полюсов, в знаменателе — дополнительных полюсов.

Наименован	Единица измерения	Данные возбудителей			
		ВС-13/7		—	
		якорь	индуктор	якорь	
Электрическое сопротивление при 20° С	*ом*	0,0785	4,8	0,098	4,5/0,046
Вес меди с изоляцией	*кг*	1,5	5,1	1,1	2,9/0,85
Коллектор:		110		70	
диаметр	*мм*	34		—	
длина	*мм*	71		75	
число пластин	шт.	Миканит		Миканит	
межпластинчатая изоляция	—				
Количество пальцев	шт.	4		4	
Щеткодержателей на палец	шт.	2		1	
Щетки:					
марка		ЭГ-4		М-6	
размер	*мм*	8×9		6,5×15	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УГОЛЬНОГО РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ УРН-422

Наименование	Данные
Мощность столба номинальная	60 *вт*
Ток катушки номинальный	0,3 *а*
Сопротивление катушки при +20° С	$45,5^{+10\%}_{-20\%}$ *ом*
Сопротивление угольного столба:	
минимальное	2,0 *ом*
максимальное	15 *ом*
Габаритные размеры:	
длина	116 *мм*
диаметр	74 *мм*
Вес	1,4 *кг*

ПРИЛОЖЕНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОБМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

Наименование	Единица измерения	Тип трансформатора		
		ТРН-1	ТРН-2	Ст-1
А. Технические данные				
Тип агрегата, на котором установлен трансформатор		АД-20-Т/230 АД-20-Т/230/Ч-400	АД-20-Т/400	Все агрегаты типа АД-20
Обозначение на принципиальной электрической схеме		Тр5	Тр5	Тр-6
Напряжение:				
первичной обмотки	*в*	133+5%	230+5%	—
вторичной обмотки	*в*	77	77	60
Установочный размер	*мм*	53±0,5×115±0,5	53±0,5×115±0,5	65±0,5×121±0,5
Габаритные размеры:				
высота	*мм*	112	112	126
ширина	*мм*	74	74	100
длина	*мм*	94	94	141
Б. Обмоточные данные				
Провод первичной обмотки:				
марка		ПЭЛБО	ПЭЛБО	ПЭЛ
ГОСТ	—	6324—52	6324—52	2773—51
диаметр голого	*мм*	0,47	0,33	0,69
диаметр изолированного	*мм*	0,615	0,47	0,74
число витков	шт.	1080	1875	770
сопротивление при +20° С	*ом*	21±10%	73,5±10%	10±10%
вес обмотки	*кг*	0,35	0,312	0,45
Провод вторичной обмотки:				
марка		ПЭЛБО	ПЭЛБО	ПЭЛ
ГОСТ	—	6324—52	6324—52	2773—51
диаметр голого	*мм*	0,62	0,62	0,77
диаметр изолированного	*мм*	0,77	0,77	0,83
число витков	шт.	625	625	1300
сопротивление при +20° С	*ом*	5,43±10%	5,43±10%	10,7±10%
вес обмотки	*кг*	0,27	0,27	1,4

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОПРОТИВЛЕНИЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ АГРЕГАТОВ АД-20

Обозначение сопротивления на принципиальной электрической схеме	Сопротивление в *ом*	Материал проволоки	Диаметр проволоки в *мм*	Полная длина проволоки в *м*	Изоляционный материал каркаса	Форма каркаса в поперечном сечении	Агрегат, в котором применяется данное сопротивление	Примечание
R_1	47±4	Высокоомная проволока марки О-Х-15Н60 ГОСТ 2238—53	0,7	21,3	Форфор	Цилиндрическая трубка	Все агрегаты АД-20	Все величины сопротивления даны для температур +20°С
R_2	4,2±0,4	То же	1,6	9,7		То же	То же	
R_3	2,6±0,2		1,6	4,8				
R_4	31±3	»	0,7	11,2			»	
R_5	820±80	Константан	0,18	43,0			АД-20-Т/230 АД-20-Т/230/Ч-400	Сопротивление R_5 состоит из двух секций. Величина сопротивления дана для каждой секции
R_5	2700±270		0,12	62,5			АД-20-Т/400	
РР	$2\times11{,}56^{+1,5}_{-0,5}$	Высокоомная проволока марки О-Х-15Н60 ГОСТ 2238—53	1,2 1,6 0,7	2×2,66 2×2,65 2×2,63	Асбоцемент	Прямоугольная	Все агрегаты АД-20	Реостат имеет две секции и три ступени
РУ	$2\times55{,}0^{+7,5}_{-2,5}$	То же	0,6	2×15,05			То же	Реостат имеет две секции

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОТЛАДКЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ АГРЕГАТА

Предварительные замечания

Отладка электрической схемы агрегата заключается в регулировке сопротивлений R_1, R_2, R_3, R_4 и R_5 (как эти обозначения, так и все последующие даны согласно принципиальной электрической схеме, рис. 97 и 98).

Отладка схемы производится с целью установления нормального режима работы угольного столба регулятора напряжения, установления требуемого диапазона ручного регулирования, установления достаточной устойчивости регулирования, установления правильного распределения реактивной мощности между генераторами при параллельной работе.

Отладка производится в холодном состоянии агрегата.

При отладке электрической схемы необходимо предварительно убедиться в исправности регулятора скорости вращения двигателя.

Отладка

Отладка схемы производится в следующем порядке.

1. Последовательно с угольным столбом регулятора напряжения включить амперметр класса не ниже «I» со шкалой 2,5/5 *а*. На зажимы угольного столба включить вольтметр магнитоэлектрической системы класса не ниже «I» со шкалой 30 *в* (зажим «+» вольтметра должен быть подключен к зажиму 53). В цепь нагрузки агрегата включить вольтметр, три амперметра и ваттметры класса не ниже «I» с соответствующими шкалами.

2. Измерить сопротивление обмоток возбуждения возбудителя (на зажимах $Ш_1$, $Ш_2$) и возбуждения генератора (на зажимах $И_1$, $И_2$) в холодном состоянии — $R_ш$хол. и $R_и$хол. Измерение сопротивления обмоток произвести мостом или методом вольтметра-амперметра.

3. Для создания при отладке условий, соответствующих температуре окружающей среды $+40°$ C и нагретому состоянию агрегата, нужно включить последовательно с обмоткой возбуждения возбудителя и обмоткой возбуждения генератора добавочные сопротивления. Величина каждого сопротивления должна быть равна превышению сопротивления соответствующей обмотки в нагретом состоянии при температуре $+40°$ C над сопротивлением обмотки в холодном состоянии агрегата при температуре, при которой проводится отладка.

Величина этих сопротивлений определяется по следующим формулам:

$$R_ш\,\text{доб.} = R_ш\,\text{хол.}\,\frac{80 - t}{234{,}5 + t}$$

$$R_и\,\text{доб.} = R_и\,\text{хол.}\,\frac{110 - t}{234{,}5 + t}$$

где $R_ш$ доб. — добавочное сопротивление, включаемое последовательно с обмоткой возбуждения возбудителя;

$R_и$ доб. — добавочное сопротивление, включаемое последовательно с обмоткой возбуждения генератора;

$R_ш$ хол. — сопротивление обмотки возбуждения возбудителя в холодном состоянии агрегата;

$R_и$ хол. - сопротивление обмотки возбуждения генератора в холодном состоянии агрегата;

t — температура окружающей среды.

4. Переключатель режимов ПКЗ поставить в положение ручного регулирования. Реостат ручного регулирования *РР* полностью ввести.

5. Запустить двигатель. Установить реостатом *РР* пониженное напряжение на генераторе (30 ÷ 50% номинального). Проверить полярность возбудителя: подключить вольтметр к зажимам 52 и 53 панели блока регулятора. При подключении зажима «+» вольтметра к зажиму 52 вольтметр должен давать правильное показание.

6. Установить реостатом *РР* номинальное напряжение на генераторе. Включить нагрузку. Вывести полностью реостат *РР* и установить сопротивление R_2

в такое положение, при котором напряжение на генераторе будет в пределах 105—110% номинального при $\cos\varphi = 0{,}8$ Закрепить средний хомут сопротивления R_2 и ввести реостат *РР*. Отключить нагрузку.

7. Поставить переключатель ПК3 в положение автоматического регулирования.

Проверить величину напряжения на первичной обмотке трансформатора Тр5, подключив вольтметр к зажимам К1 и Н1. Напряжение на первичной обмотке трансформатора при номинальном напряжении генератора должно быть 133 *в* на агрегатах АД-20-Т/230 и АД-20-Т/230/Ч-400 и 230 *в* — на агрегате АД-20-Т/400. Если напряжение на обмотке трансформатора отличается от указанного, необходимо перемещением среднего хомута на сопротивлении R_5 добиться соответствующего напряжения. Реостатом *РУ* установить напряжение на генераторе на 10% ниже номинального. Если при этом наблюдаются незатухающие колебания напряжения, выводить сопротивление R_4 до тех пор, пока колебания не исчезнут. Закрепить средний хомут сопротивления R_4.

Примечание. Полностью выводить сопротивление R_4 нельзя. Примерно половина сопротивления R_4 должна быть включена.

8. Реостатом *РУ* установить напряжение на генераторе на 5% выше номинального. Включить номинальную симметричную нагрузку (по току) при $\cos\varphi = 0{,}8 + 0{,}7$. Выводить сопротивление R_3 до тех пор, пока мощность в угольном столбе при напряжении 105% номинального, номинальном токе нагрузки при $\cos\varphi = 0{,}8 \div 0{,}7$ станет равной около 50 *вт*, но не более этой величины.

При этом сопротивление угольного столба не должно быть менее 2 *ом*.

Закрепить средний хомут сопротивления R_3.

9. Проверить точность регулирования. Напряжение на генераторе, как при включенной, так и при выключенной номинальной симметричной нагрузке не должно отличаться от среднего значения более чем на $\pm 1\%$.

10. Выключить добавочное сопротивление из цепи обмоток возбуждения возбудителя и возбуждения генератора.

Реостатом уставки *РУ* при холостом ходе установить напряжение на 10% ниже номинального. Если при этом наблюдаются незатухающие колебания напряжения, подрегулировать (уменьшить) сопротивление R_4 до исчезновения колебаний (см. примечание к п. 7).

Проверить сопротивление угольного столба.

В указанном режиме (напряжение на 10% ниже номинального, холостой ход) сопротивление угольного столба не должно быть более 15 *ом*.

11. Поставить переключатель ПК3 в положение ручного регулирования. Полностью ввести реостат *РР*. При этом напряжение на генераторе должно быть не более 90% номинального.

12. Поставить ручку переключателя ПК3 в положение, соответствующее автоматическому регулированию. Ввести реостат уставки. Включить нагрузку и реостатом *РУ* установить ток нагрузки, равный номинальному.

Установить хомут 64 сопротивления R_1 в середине трубки. Установить хомут 63 сопротивления R_1 в такое положение, при котором напряжение между зажимами 63 и 64 при номинальном токе равно 6 *в*. Установить хомут 65 в положение, при котором сопротивление между зажимами 65 и 64 примерно равно сопротивлению между зажимами 64 и 63. Закрепить все хомуты сопротивления R_1.

13. Для проверки параллельной работы агрегатов необходимо поставить переключатель ПК3 в положение параллельной работы и автоматического регулирования напряжения.

При холостом ходе и номинальном напряжении включить агрегат на параллельную работу с другим агрегатом того же типа, уже отлаженным в соответствии с настоящей Инструкцией.

Включить номинальную нагрузку при $\cos\varphi = 0{,}8$.

Уравнять мощности, отдаваемые обоими агрегатами, рычагом регулятора скорости вращения. Зафиксировать показания всех приборов. Напряжение на генераторах как при холостом ходе, так и при включенной номинальной нагрузке не должно отличаться от среднего значения более чем на $\pm 2{,}5\%$. Причем напряжение при нагрузке должно быть меньше, чем при холостом ходе. При неустойчивой параллельной работе агрегатов необходимо поменять местами концы

вторичной обмотки трансформатора Тр4. Токи обоих генераторов должны отличаться от среднего (номинального) значения не более чем на ±5%.

Примечание. Перед включением на параллельную работу напряжения обоих генераторов должны быть установлены реостатами уставки строго равными друг другу.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

КАРМАННЫЙ ОММЕТР М-57

(назначение, правила ухода и эксплуатации)

Омметр (рис. 155) представляет собой переносный малогабаритный прибор магнитоэлектрической системы с непосредственным отсчетом, предназначенный для измерения сопротивления электрических проводников в пределах от 10 до 5000 *ом*.

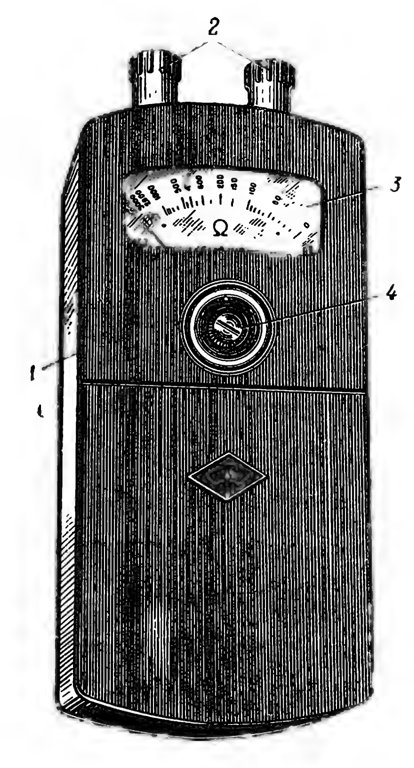


Рис. 155. Карманный омметр М-57:
1 — корпус; 2 — зажимы; 3 — шкала; 4 — корректор установки стрелки прибора на «∞»

Омметр применяется при приближенных технических **измерениях сопротивлений** в полевых условиях и на месте монтажа электротехнических установок.

Шкала *3* прибора градуирована непосредственно в омах. Рабочей частью шкалы является область показаний от 20 до 1500 *ом*. Прибор внеклассный. Основная погрешность его при нормальной температуре (+20° С), выраженная в процентах данного показания, не превышает ±22%.

Источником тока при измерении служит батарея карманного фонаря КБС-Х-0,55 с номинальным напряжением 4,4 *в*, устанавливаемая внутри прибора в специальной камере.

При установке батареи следует предварительно отвернуть винт, расположенный на тыльной стороне прибора, и снять удерживаемую им переднюю крышку.

Для компенсации изменения напряжения батареи в пределах от 4,7 до 4,0 *в* на задней стороне прибора имеется винт магнитного шунта.

Габаритные размеры прибора 170×72×40 *мм*.

Вес омметра 0,3 *кг*.

Перед измерением необходимо сделать следующее.

1. При разомкнутой внешней цепи установить стрелку омметра на отметку «∞», пользуясь корректором *4*, расположенным на лицевой стороне прибора.

2. При нажатой кнопке установить стрелку омметра на отметку «0», поворачивая для этого рукоятку магнитного шунта.

Невозможность установки стрелки на нуль служит признаком разряженности батареи.

При измерении неизвестное сопротивление необходимо подключить к зажимам *2* омметра и произвести отсчет по шкале прибора. При этом кнопка должна находиться в свободном состоянии.

ФАЗОУКАЗАТЕЛЬ ФУ-2
(назначение, правила ухода и эксплуатации)

Фазоуказатель ФУ-2 (рис. 156) представляет собой переносный малогабаритный прибор, предназначенный для определения порядка чередования фаз в сетях трехфазного переменного тока.

Схема фазоуказателя построена по принципу асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

Фазоуказатель рассчитан для включения в электрические цепи при напряжении между фазами от 50 до 500 *в* при частоте 40 ÷ 60 *гц*.

Активное сопротивление обмотки на фазу 1900 *ом*.

Потребляемая мощность при напряжении 500 *в* не превышает 100 *вт*.

Конструктивно прибор оформлен в пыленепроницаемом пластмассовом корпусе *5* прямоугольной формы. На корпусе прибора расположены три зажима *2, 3, 4,* к которым подсоединяется трехфазная сеть переменного тока. Включение прибора осуществляется нажатием на кнопку *1*. Порядок чередования фаз определяется по направлению вращения диска *6,* укрепленного на оси ротора.

Габаритные размеры прибора 73×100×38 *мм*.

Вес прибора не более 0,3 *кг*.

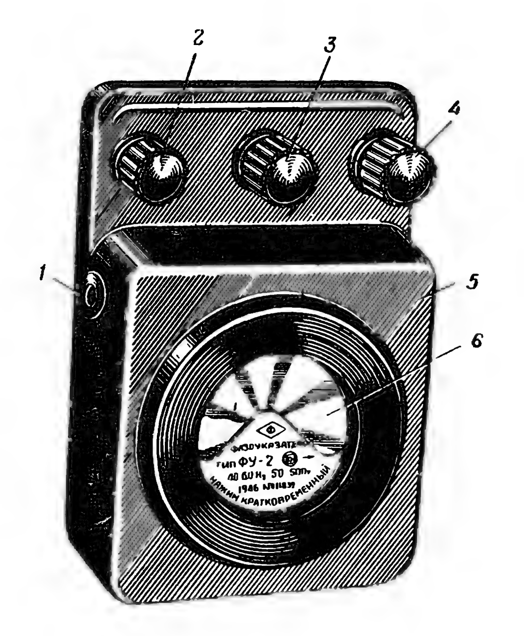


Рис. 156. Фазоуказатель ФУ-2:
1 — кнопка пуска; *2, 3* и *4* — зажимы; *5* — корпус; *6* — диск

Правила пользования фазоуказателем

1. В трехфазные сети с междуфазовым напряжением от 50 до 500 *в* фазоуказатель может включаться непосредственно.

Внимание! При включении фазоуказателя в сеть с напряжением выше 220 *в* необходимо соблюдать все меры предосторожности, предусмотренные правилами эксплуатации электротехнических установок высокого напряжения.

2. При горизонтальном положении прибора кратковременно нажать кнопку и заметить направление вращения диска.

3. Если диск ротора вращается по направлению стрелки, обозначенной на корпусе, то последовательность присоединенных фаз соответствует обозначениям зажимов.

Необходимо помнить, что:

— при перемене местами двух проводов, присоединенных к фазоуказателю, направление вращения диска меняется;

— если перенести все три провода, присоединенные к фазоуказателю, на один зажим вперед или назад, направление вращения диска не меняется

Хранение

Прибор должен храниться в закрытом помещении при температуре от +10° до +35° С и относительной влажности воздуха от 30 до 80%.

В воздухе помещения, где хранится прибор, не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию.

РУЧНОЙ УГЛЕКИСЛОТНЫЙ ОГНЕТУШИТЕЛЬ ОУ-2

(назначение, правила ухода и эксплуатации)

Огнетушитель ОУ-2 предназначается для тушения небольших очагов пожаров всех видов горючих веществ, а также электроприборов, находящихся под током.

Огнетушитель ОУ-2 представляет собой стальной баллон, наполненный жидкой углекислотой. В горловину баллона ввинчен затвор вентильного типа. На прилив с выходным отверстием навинчивается диффузор-снегообразователь. Для переноски огнетушителя и пользования им имеется рукоятка.

Тушение пожара огнетушителем ОУ-2 основано на возможности изолирования горящих предметов с помощью углекислого газа от кислорода воздуха.

В случае необходимости использовать огнетушитель следует:

— левой рукой взяться за рукоятку и снять огнетушитель с кронштейна;

— повернуть раструб в направлении огня;

— поворотом маховичка открыть вентиль;

— выбрасываемую из раструба струю газа и снега направить на очаг огня, причем жидкое горючее (бензин, масло, нефть и т. п.) следует тушить, начиная с края огня, стремясь перекрыть струей углекислоты поверхность горящей жидкости.

После прекращения пожара поворотом маховичка перекрыть вентиль огнетушителя.

При пользовании огнетушителем баллон не наклонять в горизонтальное положение, так как при этом не обеспечивается нормальная работа огнетушителя.

Помещения после использования огнетушителя и прекращения в них пожара следует провентилировать.

При эксплуатации огнетушитель должен быть в полной исправности. Доступ к огнетушителю должен быть совершенно свободным. Огнетушитель должен быть опломбирован двумя пломбами (пломба маховичка и пломба предохранительного колпачка).

При отсутствии пломбы на маховичке или предохранителе вес огнетушителя должен быть проверен на весах и при наличии нормального заряда огнетушитель должен быть вновь опломбирован. Весовой контроль заряда углекислоты в огнетушителе должен производиться не реже одного раза в три месяца.

Огнетушитель подлежит замене или перезарядке, если:

— утечка углекислоты при очередном контрольном взвешивании превысила минимально допустимый вес заряда — 1,25 *кг*;

— произошла саморазрядка огнетушителя;

— испорчен раструб;

— испорчен поворотный механизм;

— испорчен маховичок вентиля.

При эксплуатации огнетушителя не допускать:

— прямого нагрева баллонов солнечными лучами или другими источниками тепла;

— попадания на вентиль или в раструб влаги;

— ударов по баллону, вентилю-затвору, раструбу и выкидной трубке;

— срыва пломбы (без использования огнетушителя);

— крепления и подвески каких-либо проводов, тросов и других предметов, мешающих свободному использованию огнетушителя;

— посторонних лиц к осмотру и проверке огнетушителя.

Зарядка огнетушителей производится на зарядной станции.

Завод-изготовитель гарантирует безотказную работу огнетушителя в течение двух лет, не считая времени хранения огнетушителя на складе или нахождения в пути в течение 1 года при условии соблюдения всех правил эксплуатации и зарядки.

Утечка углекислоты в течение гарантийного срока со времени первой зарядки не должна превышать 250 *г*.

ПРАВИЛА УХОДА ЗА СТАРТЕРНЫМИ АККУМУЛЯТОРНЫМИ БАТАРЕЯМИ ТИПА 3СТ-70-ПМ

Аккумуляторные батареи в процессе эксплуатации требуют тщательного и повседневного ухода.

1. При ежедневном уходе за агрегатом необходимо:

— очистить батарею от пыли и грязи; электролит, пролитый на поверхность батареи, вытереть чистой ветошью, смоченной в растворе нашатырного спирта или кальцинированной соды (10% раствор); окислившиеся выводные зажимы батареи и наконечники проводов очистить;

— проверить плотность крепления батареи в гнезде;

— проверить крепление и плотность контакта наконечников проводов с выводными зажимами батареи. Не допускать натяжения проводов для предупреждения порчи выводных зажимов и образования трещин в мастике;

— проверить и при необходимости прочистить вентиляционные отверстия в пробках элементов.

2. Через 10—15 дней зимой и через 5—6 дней летом:

— проверить степень разряженности батареи по плотности электролита, для чего: измерить ареометром плотность электролита в элементах с учетом температурных поправок, указанных в табл. 1.

Таблица

Температура электролита в град.	Поправка к показанию ареометра
+45	+0,02
+30	+0,01
+15	+0,00
0	—0,01
—15	—0,02

При температуре электролита в элементах более 15° поправку по табл. 1 прибавляют к показаниям ареометра; при температуре электролита ниже 15° поправку вычитают.

Плотность электролита полностью заряженной аккумуляторной батареи в зависимости от климатических условий ее работы составляет:

— для крайних северных районов с температурой зимой ниже —35° С: зимой — 1,285 и летом — 1,270;

— для северных и центральных районов с температурой зимой —35° С: мой — 1,270 и летом — 1,270;

— для южных районов:

зимой — 1,270 и летом — 1,240.

С учетом поправки на температуру и плотность электролита полностью заряженной аккумуляторной батареи необходимо определить разряженность ее по табл. 2.

Таблица 2

Плотность электролита в конце заряда (отнесенная к 15°)	Плотность электролита при 15°, отвечающая разряженности батареи на 25%	Плотность электролита при 15°, отвечающая разряженности батареи на 50%
1,310	1,270	1,230
1,285	1,245	1,205
1,270	1,230	1,190
1,240	1,200	1,160

Батарею, разряженную более чем на 25% зимой и более чем на 50% летом, необходимо подзарядить и, кроме того:

— проверить целость бака (отсутствие трещин и. просачивания электролита);

— проверить уровень электролита в каждом элементе батареи и довести его до нормы (уровень электролита должен быть на 10—15 *мм* выше предохранительного щитка, установленного над сепараторами)

3. Доливать в элементы электролит или кислоту воспрещается, за исключением тех случаев, когда точно известно, что понижение уровня электролита произошло за счет его выплескивания.

4. При переходе с зимней эксплуатации на летнюю, и наоборот, аккумуляторную батарею необходимо снять и отправить на зарядную станцию для перевода ее на зимнюю (летнюю) плотность электролита.

5. Если в зимнее время агрегат не работает, то аккумуляторные батареи необходимо снять и хранить в помещении с температурой выше 0° С.

Примечание. Длительное время аккумуляторы должны храниться в соответствии с «Едиными правилами ухода и эксплуатации автомобильных аккумуляторных батарей» (ГОСТ 959—51).

6. Если на поверхности мастики в батарее появились трещины, их необходимо ликвидировать путем оплавления мастики слабым пламенем паяльной лампы.

Признаки неисправности батарей

1. Аккумуляторные батареи, имеющие вследствие сульфатации, короткого замыкания или вредных примесей в электролите пониженную емкость и низкое напряжение, следует сдавать на ремонтно-зарядные станции.

2. Признаком сульфатации батарей является высокое против обычного напряжение в начале зарядки, преждевременное обильное газовыделение, незначительное повышение плотности электролита, повышенная температура и пониженное напряжение в конце зарядки, пониженная емкость и низкое напряжение при разрядке.

3. Признаком короткого замыкания является:

— незначительное повышение плотности электролита и напряжения в процессе и в конце зарядки, отсутствие или слабое газовыделение при наличии низкого напряжения и низкой плотности электролита, быстрое повышение температуры;

— сильное снижение напряжения при кратковременной разрядке; при замкнутой цепи — низкое напряжение у отдельных элементов батареи при нормальной плотности электролита.

КОМПЛЕКТ ЗИП УНИФИЦИРОВАННЫХ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ АД-20 [1]

Наименование и назначение	Место укладки	Количество в шт.	Примечание
I. Запасные части к агрегату			
Болт М5 × 14 для крепления блока главной линии и панели щита управления	В ящике ЗИП	3	Для всех агрегатов типа АД-20
Барашек М10 панели блока главной линии	То же	2	
Барашек М5 к панели щита управления		6	
Винт М4 × 8 для блока электроаппаратуры		15	
Винт М5 × 18 для крепления дверец капота		15	
Вставка плавкая на 6 *а* 220 *в* к ПР-2		10	
Вставка плавкая типа ПВ-6		5	
Гайка М4 (ГОСТ 5927—51)		15	
Гайка М5 для крепления дверец капота		30	
Гайка М6 (ГОСТ 2524—51)		10	
Зажим контактный		5	
Лампа накаливания Мн-6; 2,5 *в* для аккумуляторного фонаря		2	
Лампа накаливания Мн-13; 3,5 *в* для карманного фонаря		6	
Лампа накаливания СМ-11 с цоколем		5	
Лампа накаливания СМ-12 с цоколем		4	
Лампа накаливания А-26 для плафона и переносной лампы		5	
Патрон предохранителя ПР-2		3	
Регулятор напряжения типа УРН-422		1	
Шайба 5 (ГОСТ 6959—54)		5	
Шайба пружинная 5 (ГОСТ 6402—52)		5	
Шплинт 1,5 × 12 (ГОСТ 397—54)		2	
II. Запасные части к двигателю Д-40А			
Втулка защитная	В ящике ЗИП	8	Для всех агрегатов типа АД-20
Гайка-колпачок	То же	8	

[1] Приводится только для учебных целей.

Наименование и назначение	Место укладки	Количество в шт.	Примечание
Запальная свеча в сборе А-11У к пусковому двигателю	В ящике ЗИП	1	
Картонный фильтрующий элемент для масляного фильтра	То же	3	
Кольцо поршня пускового двигателя			
Кольцо поршневое маслосъемное		4	
Кольцо поршневое компрессионное		4	
Кольцо уплотняющее		14	
Прокладка головки цилиндра для пускового двигателя		1	
Прокладка головки блока в сборе		1	
Пробка трубок высокого давления		8	
Прокладка впускного и выпускного коллекторов		1	
Прокладка под форсунку		4	
Прокладка под штуцера подсоединения		2	
Прокладка крышки головки цилиндра			
Прокладка колпака масляного фильтра		4	
Прокладка масляного картера		1	
Прокладка под нижнюю гайку масляного фильтра		2	
Распылитель форсунки		2	
Ремень вентилятора		1	
Сальник к водяному насосу		1	
Трубка прямая высокого давления		1	
Форсунка		1	
Шланг патрубка подогревателя соединительный		3	
Шланг патрубка радиатора		2	
Шланг патрубка подогревателя		1	
Шайба болта масляного фильтра		2	
Шайба пробки корпуса масляного фильтра			
Элемент фильтрующий для топливного фильтра тонкой очистки		3	

Наименование и назначение	Место укладки	Количество в шт.	Примечан
III. Запасные части к генератору			
К генератору ДГС-82-4ЩФ2			
Палец щеткодержателя контактных колец	В ящике ЗИП	1	Только для агрегатов АД-20-Т/230 и АД-20-Т/400
Палец щеткодержателя коллектора	То же	2	
Щетка ЭГ-4 размером 8×9×29		12	
Щеткодержатель		3	
б) К генератору ГСВ-20			
Пружина для щеткодержателя генератора		4	Только для агрегата АД-20-Т/230/Ч-400
Пружина для щеткодержателя возбудителя		4	
Щетка для генератора		4	
Щетка для возбудителя		4	
IV. Инструмент к агрегату			
Ключ торцовый (6×8)	В сумке для инструмента	1	Для всех агрегатов типа АД-20
Ключ торцовый (9×11)	То же	1	
Круглогубцы 150 (ГОСТ 7283—54)		1	
Нож монтерский		1	
Острогубцы 150 (ГОСТ 7282—54)		1	
Отвертка В·150×0,5 (ГОСТ 5423—54)		1	
V. Инструмент к двигателю Д-40А			
Бородок слесарный 4	В сумке для инструмента	1	
Зубило 15×60	То же	1	
Ключ специальный разводной I 36	В ящике ЗИП	1	
Ключ торцовый $S=27$	То же	1	
Ключ торцовый S = 22	„	1	
Ключ торцовый 14×17	В сумке для инструмента	1	
Ключ гаечный 10×12	То же	1	
Ключ гаечный 27	В ящике ЗИП	1	
Ключ гаечный 32×36	То же	1	

Наименование и назначение	Место укладки	Количество в шт.	Примечание
Ключ гаечный 22×24	В сумке для инструмента	1	
Ключ гаечный 11×14	То же	1	
Ключ торцовый заливных и спускных пробок S=11×19×9	В ящике ЗИП	1	
Ключ гаечный 17×19	В сумке для инструмента	1	
Ключ гаечный S=32	В ящике ЗИП	1	
Ключ гаечный 46×50	То же	1	
Молоток А6	„	1	
Напильник для зачистки контактов	В сумке для инструмента	1	
Отвертка автомобильная 9	То же	1	
Пассатижи	„	1	
Шприц керосиновый объемом 200±20 *см*^{3}	В ящике ЗИП	1	
Шприц для густой смазки	То же	1	
Щетка волосяная		1	
VI. Принадлежности к агрегату			
Батарея аккумуляторная щелочная 2ФНК-8-1	В фонаре аккумуляторном	1	Для всех агрегатов типа АД-20
Бурав для заземления	На крыше капота	2	
Батарея для карманного фонаря и омметра	В ящике ЗИП	2	
Батарея аккумуляторная 3-СТ-70-ПМ	На агрегате	2	
Воронка для масла	В ящике ЗИП	1	
Воронка для воды	На капоте	1	
Воронка для топлива	То же	1	
Ведро для топлива		1	
Ведро для воды	„	1	
Кронштейн для установки лампы подогревателя	В ящике ЗИП	1	
Кабель заземления СШТ 4×2,5 *мм*^{2}, L=5 *м*	То же	2	
Кружка 9		1	
Лента изоляционная, ширина 15		0,2 *кг*	
Лампа переносная типа ПЛЯВ, со шнуром 5 *м*		1	
Масленка	„	1	
Огнетушитель типа ОУ-2	На капоте	1	
Омметр типа М-57	В ящике ЗИП	1	
Перчатки диэлектрические резиновые	То же	1 пара	
Провод для прозвонки		2	
Пакет брезентовый для документов		1	
Рукавицы тканевые, тип Е		1 пара	

Наименование и назначение	Место укладки	Количество в шт.	Примечание
Рукав выпуска	На крыше капота	2	
Сумка для инструмента	На агрегате	1	
Фазоуказатель ФУ-2	В ящике ЗИП	1	
Фонарь аккумуляторный переносный АМФ-8	На агрегате	1	
Фонарь карманный с светофильтром КСФ	В ящике ЗИП	2	
Шланг для слива масла из картера двигателя	На раме	1	
Ящик для лампы подогревателя		1	
Ящик для ЗИП			
VII. Принадлежности к двигателю Д-40А			
Лампа подогревателя	В ящике лампы подогревателя	1	
Пусковой шнур в сборе	В ящике ЗИП	1	
Рукоятка проворачивания в сборе	На агрегате	1	

РЕГУЛИРОВКА ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ В МАСТЕРСКОЙ

Все работы, связанные с разборкой, регулировкой и ремонтом топливной аппаратуры, должны проводиться в специально оборудованных мастерских и только квалифицированными специалистами. При проведении работ, связанных с разборкой топливной аппаратуры, должна соблюдаться абсолютная чистота, чтобы исключить возможность попадания грязи в прецезионные детали (плунжерные пары, нагнетательные клапаны и распылители форсунки).

Регулировка топливного насоса и регулятора. Регулировка топливного насоса проводится на специальных стендах, оборудованных тахометром для замера числа оборотов; мерной посудой для замера количества топлива, подаваемого отдельными секциями; градуированным диском и вариатором скоростей. Все регулировки производятся на дизельном топливе вязкостью 1,3—1,5 по Энглеру при температуре 20° С. Топливный насос регулируется:

— на начало подачи топлива каждой секции;
— на равномерность подачи топлива отдельными секциями;
— на часовую подачу топлива.

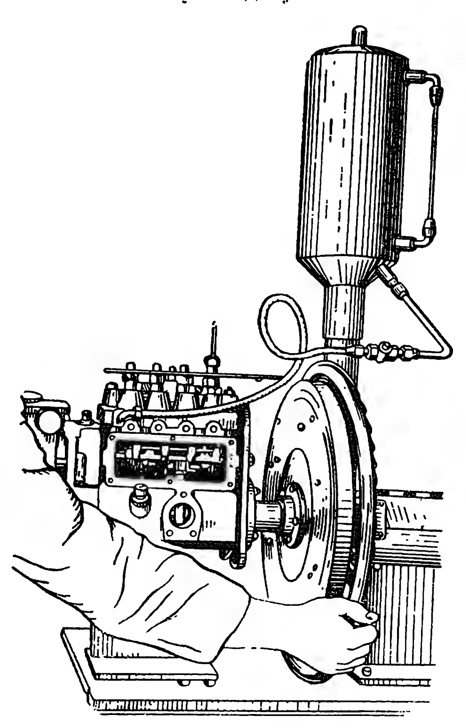


Рис. 157. Проверка момента начала подачи топлива на стенде

Регулировка начала подачи топлива плунжером производится по началу движения мениска топлива в стеклянной трубке диаметром 1,5—2 *мм.* Присоединяется стеклянная трубка к штуцеру секции с помощью накидной гайки, короткой трубки высокого давления и резиновой трубки. При медленном проворачивании по часовой стрелке кулачкового валика топливного насоса наблюдают за началом движения топлива в трубке (при полной подаче топлива насосом).

Для регулировки насос должен быть снабжен градуированным диском, соединенным неподвижно с кулачковым валиком и указателем для отсчетов по шкале диска. Отсчеты производятся только при вращении кулачкового валика по часовой стрелке.

Регулировка начинается с определения начала подачи топлива плунжером первой секции, ближней к привалочному фланцу (по отношению к верхней мертвой точке первого кулачка валика). Начало подачи должно быть за 50—51° до верхней мертвой точки, что проверяется по градуированному диску (рис. 157).

Чтобы получить более ранний момент начала подачи, регулирующий болт толкателя необходимо вывернуть, а для получения более позднего — завернуть (рис. 158).

Начало подачи топлива последующими секциями должно быть по отношению к первой: через 90° поворота кулачкового валика для третьей секции, через 180° — для четвертой и через 270° — для второй. Отклонение на каждую из указанных величин допускается в пределах ±30′

После регулировки момента начала подачи топлива проверить запас хода плунжера при положении толкателя в верхней мертвой точке.

Этот запас хода должен быть не менее 0,3 *мм*. Затем регулирующие болты толкателей закрепить с помощью контргаек, после чего еще раз убедиться в правильности регулировки. После окончания регулировки угла начала подачи приступить к регулировке равномерности подачи топлива.

Регулировка равномерности подачи топлива секциями производится на стенде с эталонными форсунками, точно отрегулированными на давление впрыска топлива.

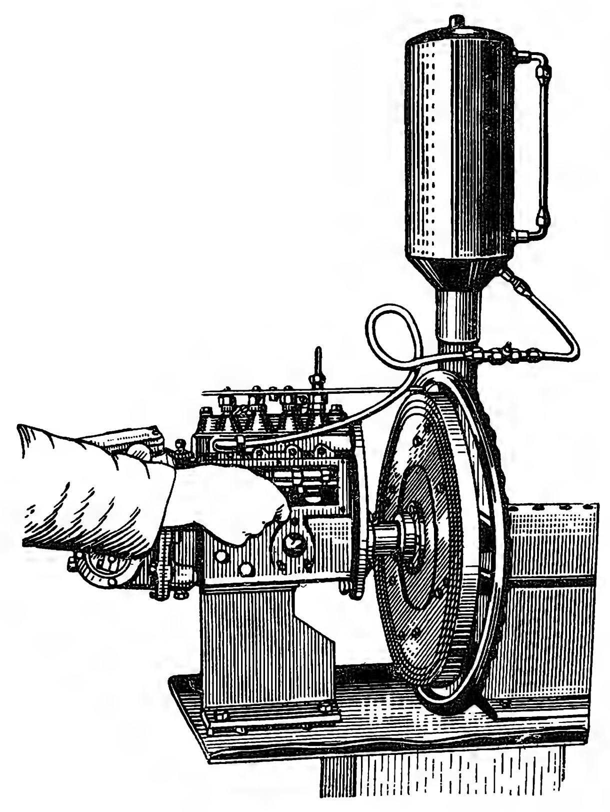


Рис. 158. Регулировка момента начала подачи топлива отдельными плунжерными парами

Эталонные форсунки спариваются с трубками высокого давления, и при проверке их на контрольном насосе с зафиксированной рейкой от одной и той же секции насоса каждая форсунка с трубкой длиной 700 *мм* при 750 *об/мин* кулачкового валика насоса должна дать за 1500 оборотов 102—104 *см*^{3} топлива.

Форсунки, имеющие подачу больше или меньше указанной, не могут применяться как эталонные. Эталонные форсунки в комплекте для одного стенда подбираются с одинаковой подачей.

Проверка эталонных форсунок производится не реже чем через 50 проверок топливных насосов.

В качестве контрольного насоса принимают насос со снятым регулятором, зафиксированной в неподвижном положении рейкой и отрегулированной одной секцией на подачу 102—104 *см*^{3} за 1500 оборотов валика. Для регулировки и проверки этой секции применяется аттестованная форсунка, имеющая хорошие показатели по качеству распыла и отрегулированная на давление впрыска

125±2,5 *атм.* Эту форсунку считать аттестованной и хранить ее опломбированной вместе с трубкой высокого давления длиной 700 *мм.*

Стенд для регулировки топливного насоса должен иметь идентичные глушители, которые проверяются и подбираются из эталонных — стендовых форсунок так, чтобы количество подаваемого топлива было одинаково.

Проверяемый топливный насос устанавливается на стенд, закрепляется и к нему подсоединяются трубки низкого и высокого давления. Затем нужно включить электродвигатель и убедиться в отсутствии течи в местах соединений и подсоса воздуха.

Особенно тщательно проверяется отсутствие подсоса воздуха, для чего открыть спускной вентиль фильтра тонкой очистки до появления чистой струи топлива. Наличие воздуха в топливной системе искажает показания при замерах и исключает возможность правильного проведения регулировки.

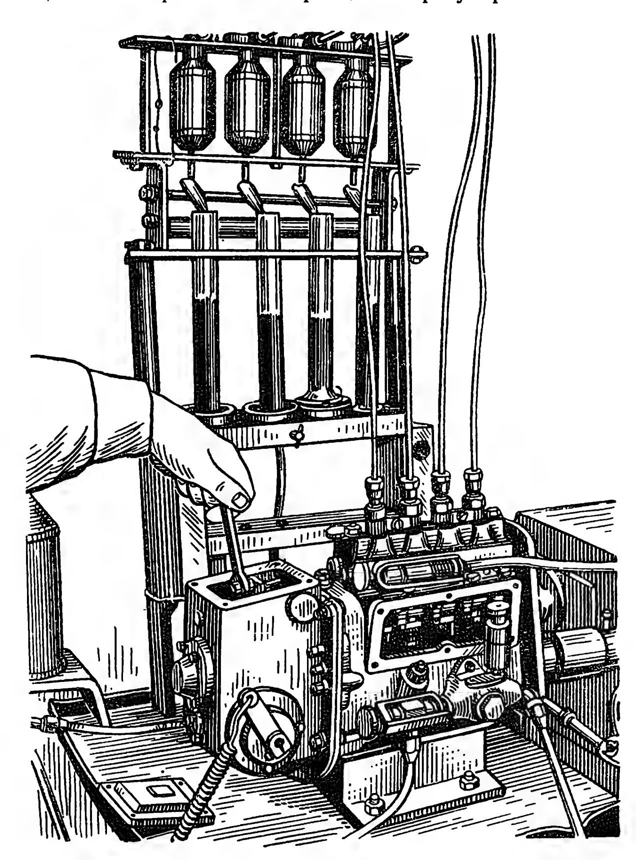


Рис. 159. Регулировка часовой производительности топливного насоса на стенде

Топливо при проведении регулировки должно иметь температуру не ниже 15° С.

Перед регулировкой секции топливного насоса на равномерность подачи топлива необходимо произвести регулировку регулятора, для чего установить болт вилки тяги регулятора так, чтобы конец его выступал над передней плоскостью вилки на 7—9 *мм* (рис. 159). Затем установить начало действия регулятора, для чего вращать валик топливного насоса со скоростью 755—760 *об/мин.* При этих

оборотах и положении рычага регулятора в заднем крайнем положении болт вилки тяги регулятора должен начать отходить от призмы обогатителя. Если болт вилки начинает отходить раньше, то нужно увеличить максимальные холостые обороты, для чего снять рычаг регулятора, который тягой соединяется с ручным механизмом управления топливным насосом, отвернуть четыре винта и снять крышку. Затем отвернуть болт-ограничитель максимального числа оборотов и вынуть из-под головки болта необходимое количество прокладок (рис. 160). Каждая прокладка изменит число оборотов начала действия регулятора на 10—15 в минуту.

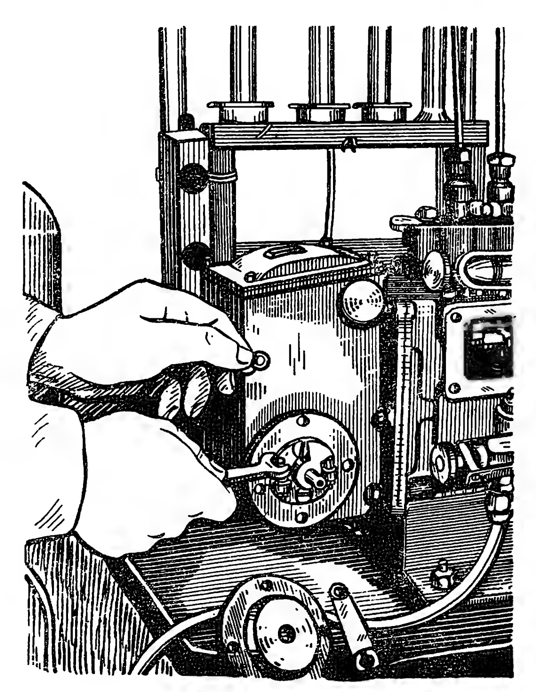


Рис. 160. Регулировка максимальных оборотов холостого хода

Если при 755—760 *об/мин* распределительного вала насоса болт вилки тяги не отойдет от призмы обогатителя, то путем увеличения прокладок под головкой болта-ограничителя число оборотов начала действия регулятора уменьшается. Для регулировки регулятора в эксплуатации число прокладок под головкой болта-ограничителя не должно быть меньше 4 штук.

Если число оборотов начала действия регулятора недостаточное, а прокладок под головкой болта-ограничителя не осталось, нужно поставить одну или две прокладки под пружину регулятора.

Для этого нужно снять заднюю крышку регулятора, отвернуть гайку валика регулятора, снять радиально-упорный шарикоподшипник и седло пружины (рис. 161).

После установки прокладок под пружину отрегулировать число оборотов начала действия регулятора, как было указано выше.

Уменьшение количества прокладок под пружиной регулятора снижает число оборотов начала действия регулятора.

После регулировки момента начала действия регулятора тщательно законтрить гайку валика шайбой, а болт вилки тяги — гайкой.

Неравномерность подачи топлива секциями проверяется при 750 *об/мин* кулачкового валика топливного насоса и полной подаче. Топливо, подаваемое каждой секцией, собирается в мерные стаканы и замеряется по объему или весу (рис. 162). При подсчете неравномерности подачи руководствоваться указаниями, приведенными в разделе «Проверка на дизеле равномерности подачи топлива секциями топливного насоса». Так как проверка на стенде производится эталонными форсунками и при нормальном числе оборотов, неравномерность подачи топлива между секциями допускается не более 3%. При наличии неравномерности выше указанной необходимо произвести регулировку.

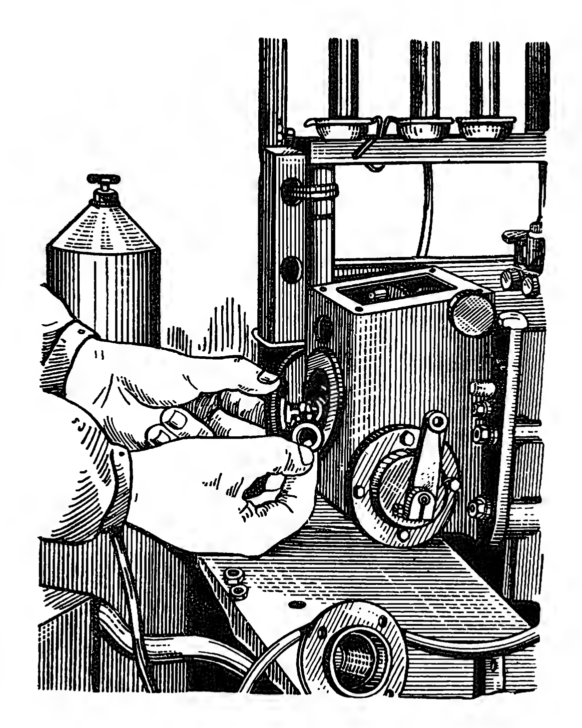


Рис. 161. Установка прокладок под пружину регулятора

Для увеличения подачи какой-либо секцией насоса необходимо отпустить стяжной болт соответствующего хомутика, переместить хомутик вдоль рейки вперед и затянуть стяжной болт (рис. 163). При уменьшении подачи, наоборот, переместить хомутик назад. Перемещение хомутика на 1 *мм* дает изменение подачи примерно на 16 *см*^{3} за 3 минуты при 750 *об/мин* кулачкового валика насоса.

Подача топлива каждой секцией топливного насоса при 750 *об/мин* должна быть в пределах 102—104 *см*^{3} за 1500 впрысков. Часовая производительность топливного насоса 10,3—10,5 *кг/час* при 750 *об/мин* кулачкового валика. На двигателе при наличии подогрева топлива в фильтре тонкой очистки охлаждающей водой из системы охлаждения часовая подача топлива насосом уменьшается примерно на 0,6—0,8 *кг*, т. е. часовая производительность насоса на работающем дизеле будет 9,6—9,8 *кг/час*. По окончании регулировки болты хомутиков должны быть хорошо затянуты.

После того как топливный насос будет отрегулирован на равномерность подачи и часовую производительность, проверить подачу при 775 *об/мин* валика насоса. Подача каждой секцией должна быть не более 37,5 *см*^{3} за 1550 впрысков.

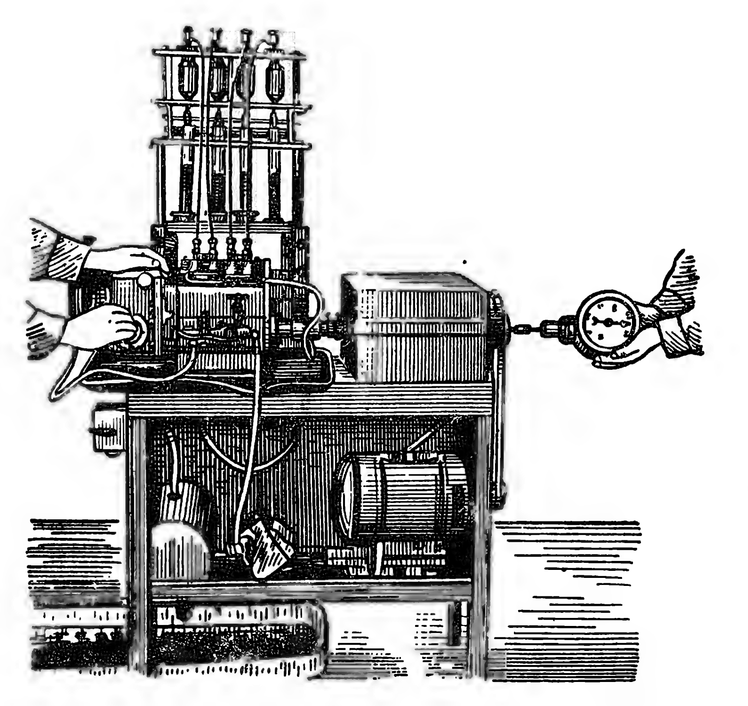


Рис. 162. Проверка равномерности подачи топлива отдельными плунжерными парами

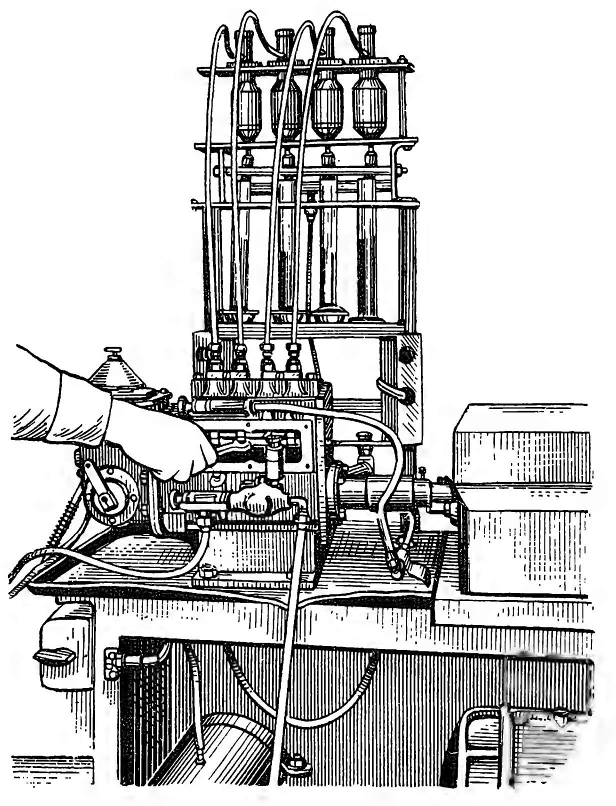


Рис. 163. Регулировка равномерности подачи топлива плунжерными парами

Рычаг регулятора должен быть поставлен в положение полной подачи. Неравномерность подачи при этом должна быть не более 30%.

Полное выключение подачи топлива через форсунки регулятор топливного насоса должен обеспечить при оборотах кулачкового валика не выше 810 в минуту.

Проверить полное выключение подачи топлива при повороте рычага управления в сторону выключения — вперед, до касания упора в шпильку ограничения. Если топливо форсунками подается, отвернуть шпильку до прекращения подачи и закрепить ее контргайкой (рис. 164).

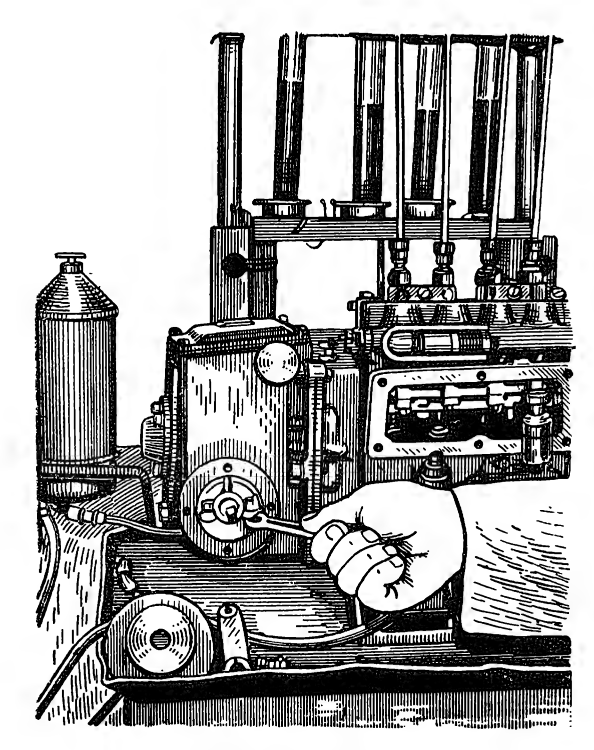


Рис. 164. Регулировка положения выключенной подачи топлива насосом

Отрегулировать положение болта жесткого упора вилки, для чего рычаг регулятора поставить в положение максимального скоростного режима и при 775 *об/мин* кулачкового валика насоса ввернуть болт до упора в палец оси кронштейна вилки тяги регулятора, затем вывернуть его на один оборот и законтрить гайкой.

В конце регулировки топливного насоса проверить автоматичность выключения обогатителя, для чего потянуть на себя кнопку обогатителя, при этом конец болта вилки должен сойти с профиля призмы. Величина хода рейки на обогащение при запуске должна быть не менее 2 *мм.* При проверке рычаг регулятора установить в среднее положение и постепенно повышать обороты насоса. Вилка регулятора под действием грузов должна отойти назад и обеспечить автоматическое возвращение призмы обогатителя в первоначальное положение при 350—560 *об/мин* кулачкового валика.

Проверить герметичность нагнетательных клапанов секций топливного насоса в соответствии с указаниями раздела «Проверка работы нагнетательных клапанов секций насоса».

По окончании проверки и регулировки поставить на место крышки насоса и регулятора, заглушить отверстия на головке насоса и подкачивающей помпы для подвода и отвода топлива защитными втулками и болтами поворотных угольников, завернуть на штуцере секций пробки-колпачки, запломбировать насос и регулятор.

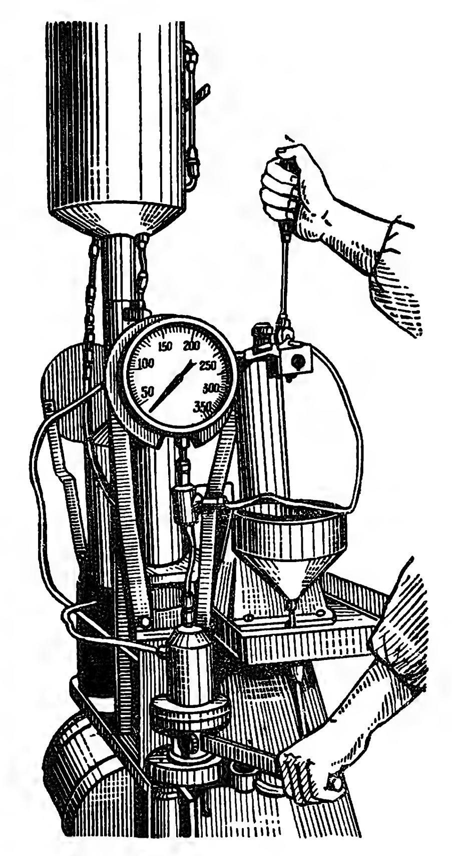


Рис. 165. Стенд для регулировки давления впрыска топлива форсунками

Регулировка форсунок. Форсунки регулируются на стенде (рис. 165), оборудованном манометром высокого давления. Все форсунки перед регулировкой должны быть разобраны, тщательно очищены от нагара и промыты. При разборке не допускать раскомплектовку распылителей с иглами. Регулируются форсунки на давление впрыска топлива 125±5 *атм* согласно указаниям раздела «Регулировка форсунок на дизеле».

Рекомендуется все форсунки после регулировки проверять на производительность от одной секции и ставить на насос комплектно с одинаковой производительностью.

РЕГУЛИРОВКА ТЕПЛОВОГО РЕЛЕ АПЛ-8,5

Тепловое реле АПЛ-8,5 должно допускать длительное прохождение испытательного тока, равного 1,05 номинального. Номинальный ток реле АПЛ-8,5 составляет 8,5 *а*, и дается он для температуры окружающей среды, равной 20±2° С.

Подрегулировка реле требуется в тех случаях, когда оно не отключает ток при недопустимой перегрузке или отключает при номинальном токе и допустимой перегрузке.

Если регулировка будет производиться при температуре окружающей среды, отличной от 20±2° С, значение испытательного тока должно быть взято из приведенной ниже таблицы в соответствии с температурой, при которой производится регулировка.

Таблица

Отношение испытательного тока к номинальному току АПЛ-8,5

Температура среды в град. / Тип и номинальный ток	10	12	14	16	18÷22	24	26	28	30	32	34	36
АПЛ-8,5, номинальный ток 8,5 *а*	1,095	1,087	1,078	1,068	1,05	1,03	1,022	1,012	1,003	0,994	0,984	0,975

Для регулировки реле необходимо иметь:

— источник постоянного или переменного тока, позволяющий получить в течение часа ток, равный 1,14 испытательного тока реле;

— балластную нагрузку, допускающую прохождение тока, равного 1,14 номинального тока реле;

— часы и амперметр.

Реле АПЛ-8,5 должно быть снято со щита управления агрегата и включено в цепь балластной нагрузки, питаемой от вспомогательного источника тока.

Подрегулировка реле осуществляется завинчиванием или отвинчиванием гаек *9* и *10* (рис. 81).

При завинчивании ток срабатывания уменьшается, а при отвинчивании увеличивается.

Категорически запрещается подгибать или разгибать рессорку, а также гнуть биметаллическую пластину.

Перемещать гайки следует в небольших пределах. Верхним пределом является такое их положение, при котором биметаллическая пластина располагается параллельно основанию реле. При перемещении гаек вниз необходимо следить за тем, чтобы контактная группа могла нормально работать; слишком низкое положение гаек может задержать возвращение контактов в замкнутое положение.

После регулировки проверить время срабатывания и время возвращения реле. Для этого включить реле, закрытое кожухом, на испытательный ток, равный номинальному току, умноженному на соответствующий коэффициент, указанный в таблице. При данном токе реле не должно срабатывать в течение одного часа. Не отключая реле, увеличить ток, протекающий по нему, до величины, равной 1,14 испытательного тока; при этом реле должно срабатывать за время, не превышающее одного часа. Момент срабатывания определяется по амперметру

Время возврата реле не должно превышать 3 минут.

После регулировки закрасить гайки *9* и *10* эмалью, закрыть реле крышкой, завинтить крепящую гайку *8* и залить ее эмалью.

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

ЖУРНАЛ РАБОТЫ АГРЕГАТА АД-20

Дата	Время включения агрегата	Время выключения агрегата	Общее время работы агрегата	Величина нагрузки в *квт*	Потребители (характер нагрузки)	Неисправности и меры по их устранению	Примечание
10.5.59 г.	10.00	12.00	315 *ч* 00 *мин*	18 15 17	Станочное оборудование танко-ремонтной мастерской		Дежурство сдал (ефрейтор ПЕТРОВ)
11.5.59 г.	9.00	11.30	317 *ч* 30 *мин*	12 15 20 18	То же		Дежурство принял (рядовой ИВАНОВ)

Примечание. Величина нагрузки записывается через каждый час работы агрегата.

КОМПЛЕКТ СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА УНИФИЦИРОВАННЫЕ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АГРЕГАТЫ АД-20

Каждый агрегат снабжен следующей технической документацией.

1. Формуляр на агрегат унифицированный, дизель-электрический, типа АД-20 с ведомостью запасных частей, инструмента и принадлежностей.
2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации унифицированного дизель-электрического агрегата типа АД-20.
3. Технический паспорт двигателя Д-40А.
4. Двигатель Д-38. Издание Сельхозгиза.
5. Технический формуляр синхронного генератора ДГС.
6. Техническое описание и инструкция по эксплуатации синхронных генераторов ДГС.
7. Паспорт-инструкция на ручные углекислотные огнетушители типа ОУ-2.
8. Инструкция по фазоуказателю типа ФУ-2.
9. Инструкция к пользованию карманным омметром типа М-57.
10. Термометр манометрический, дистанционный, типа ТПП (описание, монтаж и эксплуатация).
11. Единые правила ухода за автомобильными аккумуляторными батареями.
12. Формуляр аккумуляторной батареи типа 3-СТ-70-ПМ.
13. Инструкция по монтажу и обслуживанию установочных автоматов типа А-3120.

Основным техническим документом агрегата является формуляр, который составляет неотъемлемую принадлежность агрегата. Формуляр должен отражать техническое состояние за все время нахождения агрегата в эксплуатации и хранении.

Формуляр составляется заводом-изготовителем и хранится вместе с агрегатом, где он состоит на учете. При перемещении агрегата из одной части (учреждения) в другую часть (учреждение) формуляр передается вместе с ним, а заполненные графы подписываются заместителем командира по технической части, и ставится печать войсковой части (учреждения).

Ведение формуляра является обязанностью лица, ответственного за содержание и эксплуатацию агрегата. Формуляр ведется в течение всего времени нахождения агрегата на учете независимо от того, эксплуатируется он или нет.

Формуляр заполняется только чернилами.

В формуляр заносятся сведения о службе агрегата: количество отработанных часов, консервация, переконсервация и расконсервация, технические осмотры и обслуживания, поломки и аварии, объем и характер ремонта и т. п.

В случае замены или ремонта полуфабрикатов, на которые приложены паспорта или формуляры, последние заменяются или в них делаются соответствующие отметки.

При полном использовании формуляра заводится его продолжение. В этом случае на титульном листе делается запись: «Заведено продолжение формуляра» с указанием даты и подписью лица, ответственного за ведение формуляра.

МАСЛЯНАЯ ЦЕНТРИФУГА

Масляная центрифуга устанавливается на двигатель Д-40А с 1958 г. взамен фильтров грубой и тонкой очистки масла.

В центрифуге происходит инерционная очистка масла. Она подключена к масляной магистрали последовательно.

Центрифуга состоит из корпуса *1* (рис. 166), барабана *2*, оси *3* и колпака *4*.

В корпусе имеются редукционный клапан *5* для перепуска масла в масляный радиатор и дросселирующий клапан *6* для регулирования давления масла в барабане *2*. Дросселирующий клапан поддерживает давление масла в барабане 5,5—6 *кг/см²* при давлении на выходе из барабана 2,5—3 *кг/см²*.

Барабан состоит из корпуса и стакана. На корпус барабана сверху напрессована направляющая шайба *7*, а внизу установлены отражатель *8* и гнезда *9* с сетками. Стакан крепится к корпусу барабана шпильками *12* с гайками *11*. Барабан свободно вращается на оси *3*. Внутри оси барабана имеется вертикальный канал, в который снизу запрессована стальная трубка, соединяющая внутреннюю полость барабана с масляной магистралью двигателя.

Во время работы двигателя масло подается масляным насосом во внутреннюю полость барабана *2* центрифуги через корпус *1*, нижнюю часть канала оси *3* вокруг запрессованной стальной трубки и отражателя *8*. Из барабана меньшая часть масла выходит через штуцера и сопла, приводит барабан во вращение и стекает в картер двигателя. На вращение барабана расходуется 11—12 *л* масла в минуту. Общая производительность масляного насоса до 30 *л* в минуту. Барабан, вращаясь со скоростью не менее 4500 *об/мин*, обеспечивает инерционную очистку находящегося в нем масла от загрязнений, которые откладываются на стенках стакана. Очищенное масло поднимается в верхнюю часть барабана, проходит через отверстия направляющей шайбы *7* в канал оси барабана и масляную магистраль двигателя для смазки деталей кривошипно-шатунного механизма.

Во время вращения барабан стремится подняться. Величина подъема его ограничивается регулировочным винтом *10*.

Уход за центрифугой

В процессе эксплуатации контролируется работа центрифуги. Признаки исправной работы центрифуги:

— после запуска прогретого двигателя давление масла в главной масляной магистрали снижается в течение 2—4 минут на 0,6—0,8 *кг/см²* до стабильного давления 2—3 *кг/см²*;

— при остановке двигателя слышен характерный шум от вращения барабана;

— толщина слоя отложений на стенках барабана после 100 часов работы не менее 4 *мм*.

Барабан центрифуги очищать через каждые 100 часов работы двигателя. При разборке центрифуги для очистки снять колпак и барабан, затем отвинтить две гайки *11* и легкими ударами по выступающим концам шпилек *12* разъединить стакан и корпус барабана. Удалить слой загрязнений со стенок барабана, осмотреть сопла и сетки и промыть детали.

При сборке совместить метки на стакане и корпусе барабана и закрепить стакан гайками *11*. Установить барабан на место и убедиться в отсутствии заеданий при вращении барабана на оси. Закрепить колпак на корпусе центрифуги и установить зазор 1—1,5 *мм* между регулировочным винтом *10* и шариком барабана. Для этого регулировочный винт завинтить до упора, а затем отвинтить его на 1—1,5 оборота и закрепить контргайкой.

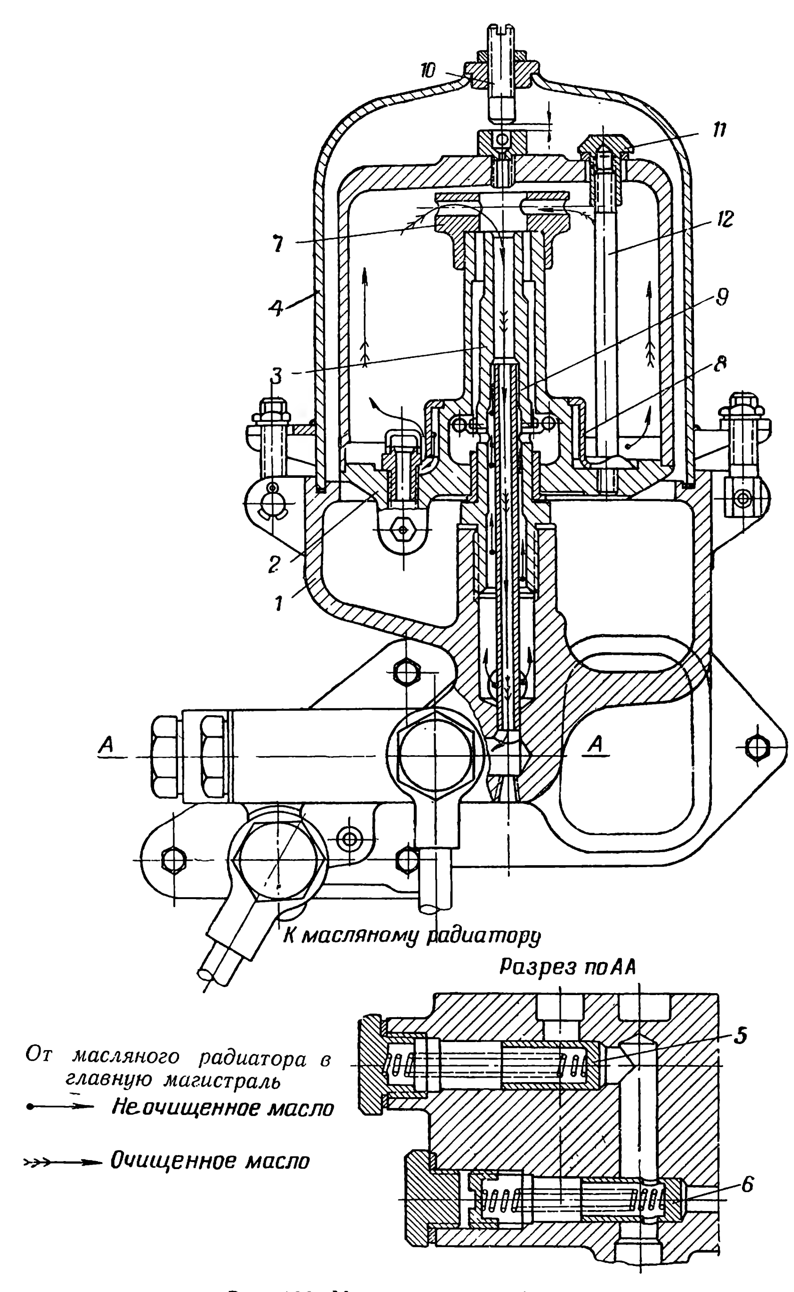


Рис. 166. Масляная центрифуга:

1 — корпус; *2* — барабан; *3* — ось; *4* — колпак; *5* — редукционный клапан; *6* — дросселирующий клапан; *7* — направляющая шайба; *8* — отражатель; *9* — гнездо; *10* — регулировочный винт; *11* — гайка; *12* — шпилька

ОГЛАВЛЕНИЕ

Руководство по устройству и эксплуатации унифицированных дизель-электрических агрегатов АД-20

Под наблюдением инженер-подполковников *Лапова Н. И.*, *Андрейкова В. А.*, *Володина А. С.* *Смирнова Н. С.* и редактора инженер-полковника *Голощапова И. М.*

Технический ред. *Слепцова Е. Н.* Корректор *Кузякина М. Н.*

Сдано в набор Г-64840 Подписано к печати 17.12.60

Формат бум 20 печ. л.=20 усл. печ. л.+2 вкл. — 1 печ. л.=1 усл. печ. л. 21,95 уч.-изд. л.

Вое[illegible] издательство Министерства обороны Союза ССР

[illegible]сква, Центр, Тверской бульвар, 18.

Изд. № 3/2879 Зак. 7315